

Flexibele automatisering in Japan

Communiceren met onderzeeërs

CCD-detectoren inspecteren rijdraden NS

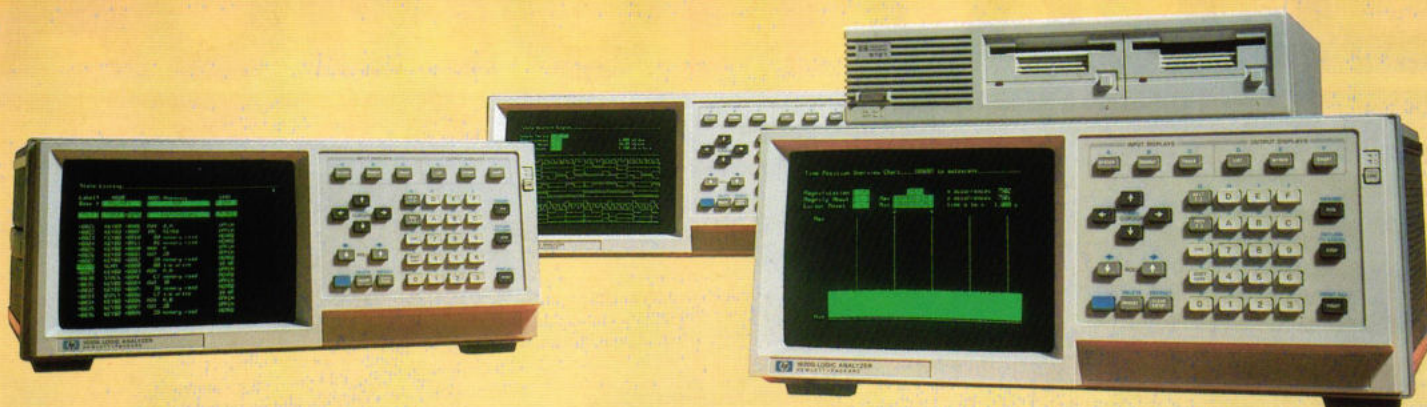
ELEKTRONICA

Nieuwe technieken voor frequentiesynthese
Een frequentiegenerator met gate-arrays



VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

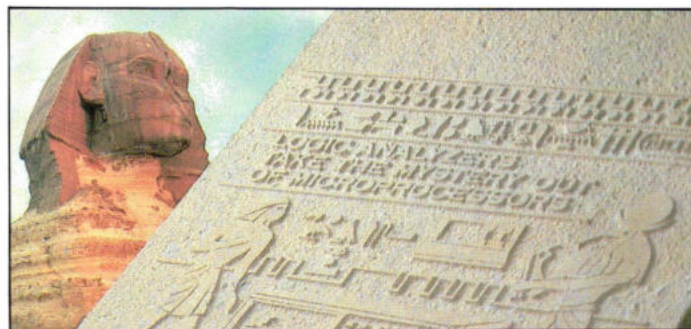
De mysteries in uw microprocessoren onthult u het gemakkelijkst...



HP-IB: Niet slechts IEEE-488,
maar hardware, documentatie en
ondersteuning. De kortste weg
naar complete meetsystemen.

...met een logic analyzer van Hewlett-Packard.

U heeft meer nodig dan alleen timing en state? U wilt software analyseren? U wilt ook flexibiliteit? U zoekt uitgebreide triggermogelijkheden? En u vindt gebruiksgemak vanzelfsprekend? Dan is de kans groot dat Hewlett-Packard de logic analyzer heeft die u zoekt! Want de HP 1630 familie is het resultaat van meer dan 10 jaar ervaring en innovatie op het gebied van logic analyzers.



Voor de software-ontwikkelaar...

... is er de HP 1630G. Dit instrument, dat beschikt over 65 kanalen, is speciaal ontwikkeld voor het meten aan 16 bits microprocessoren. Het ingebouwde geheugen kan desgewenst worden uitgebreid met externe opslagcapaciteit op floppy discs.

Voor de hardware-ontwikkelaar...

... verdient de HP 1630D, met 16 kanalen voor timing en 27 kanalen voor state, de voorkeur. Een van de mogelijke toepassingen is bijvoorbeeld het ontwikkelen van besturingsschakelingen met 8 bits microprocessoren.

Voor algemene toepassingen...

... biedt de HP 1630A u veel flexibiliteit. Dit is de betaalbare "personal logic analyzer" voor het ontwikkelen en testen van digitale schakelingen.

Meer informatie?

Vraag de 26 pagina's tellende technische brochure van de HP 1630 familie aan. Daarin leest u ondermeer hoe deze logic analyzers ook 's nachts en in het weekend voor u kunnen werken.

Belt u naar Amstelveen 020-472021 (tst 164) of Eindhoven 040-326883. Of stuur uw visitekaartje met het opschrift HP 1630 in een ongefrankeerde envelop naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



HEWLETT
PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.

25 januari 1985
33e jaargang

ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

INHOUD

Uitgever van:

Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

Versijnt 21 x per jaar

Redactie:

Hoofdredactie: H. ten Bosch
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
J. C. Meijer
Redactie-assistent: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt,
W. Olthoff, ing. Th. W. Polet, drs. F. M. Schimmel,
D. Sjobbema, J. G. Smilde,
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt,
B. van Wierst, D. Winia.

Correspondenten:

Atlantic News Association (VS),
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance
(Engeland), J. Gee (Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),
W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), H. Saeys (België), M. Verstrepen (België)

Advertenties:

05700-91471 (H. Smienk)

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

Abonnementen en losse nummers

Jaarabonnement: Nederland f 103,01 (incl. BTW)

België f 1850 (incl. BTW)

Buitenland op aanvraag.

Losse nummers: Nederland f 7,50 (incl. BTW)

België f 140 (incl. BTW)

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar.
Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk
gewenst moment ingaan.

Betaling

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen

Beeindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk
geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers

Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488

Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

België

Verantwoordelijk uitgever voor België:

D. Apers, Eeuwfeestlaan 138, 2500 Lier.

Besteladres:

Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2387986

De in Elektronica opgenomen schema's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.” © 1985

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de

Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze

volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurd Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -

en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie
van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840

**De omslagfoto:**

Synthesegeneratoren zijn niet meer weg te
denken uit vele meetopstellingen in labora-
toria en produktielijnen. Dergelijke generato-
ren worden gekenmerkt door bedieningsge-
mak, programmeerbaarheid en snelle veran-
dering van instelparameters, wat van belang
is in geautomatiseerde opstellingen.

Een uitgebreide beschrijving van de onlangs
door Fluke geïntroduceerde synthesegene-
rator 6060A is te vinden op pag. 29 e.v. van
deze uitgave.

(Foto: Fluke)

**ACTUEEL**

Agenda	6
Zakennieuws	8
	9

AUTO ELEKTRONICA

Auto-elektronica voor veiligheid, comfort en gemak . . .	11
--	----

TELECOMMUNICATIE

Communiceren met onder water varende onderzeeërs .	14
Met Elektronica de lucht in	19

MEETTECHNIEK

Nieuwe technieken voor frequentiesynthese	29
---	----

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

In Japan onbekend niet onbemind	39
CNC-besturing voor draaibank	41
Goederen-identificatiesysteem	49
Flexibele robot bedient verfspuit	55

PRAKTIJK UIT HET LAB

Perfectionering van de meting van perfectie	59
---	----

HALFGELEIDERS

CCD-sensoren inspecteren bovenleidingen spoorwegen	63
--	----

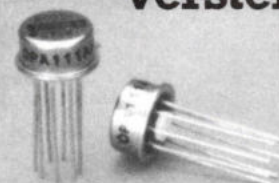
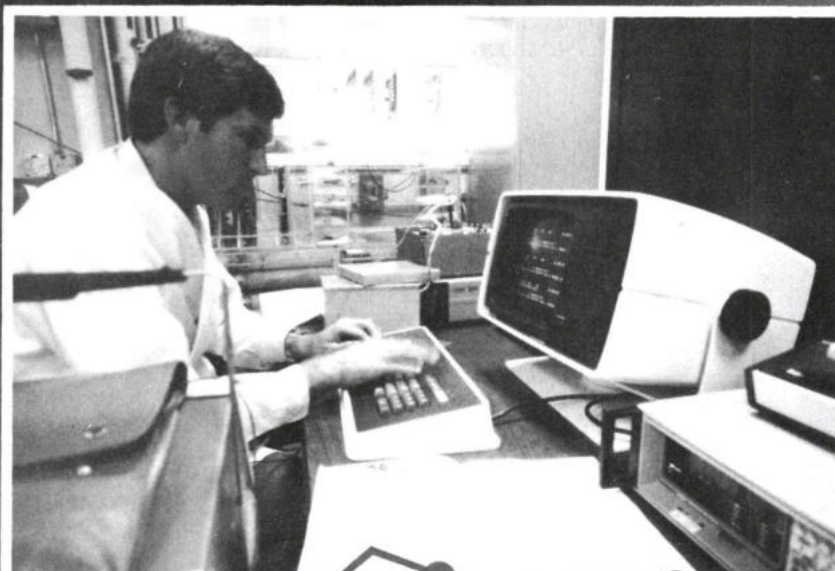
PRODUKTINFORMATIE

	67
--	----



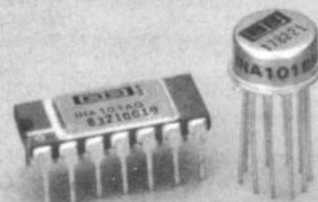
signalen in goede toestand brengen:

versterken



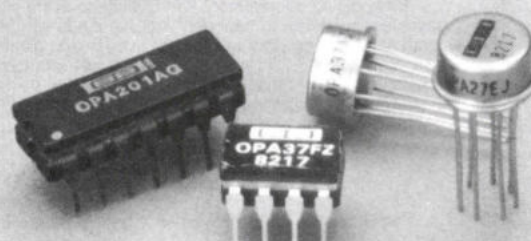
OPA111: 's werelds beste monolitische OpAmp met JFET ingang met diëlektrische isolatie - een supercombinatie met lage ruis, lage ingangsstroom, lage drift en een door niemand geëvenaarde open-lus versterking!

- ★ Lage ruis
1 μV RMS max
- ★ Lage ingangsstroom
1 pA max
- ★ Lage offsetspanning/drift 250 μV max,
1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max



INA101: een zeer nauwkeurige monolitische instrumentatieversterker.

- ★ Lage offsetspanning/drift
25 μV max, 0,25 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max
- ★ Lage niet-lineariteit
0,002% max
- ★ Versterkingsbereik
1 tot 1000 V/V



OPA201: vooruitstrevende laagvermogen monolitische OpAmp met twee gescheiden, zeer nauwkeurige ingangstrappen (selectie door TTL signaal). Gebruik ze in synchrone detectorontwerpen en voor vereenvoudiging van automatische nulpuntsinstelling. Een nieuwe, extreem veelzijdige, electronicabouwsteen.

- ★ Offsetspanning/drift
100 μV max, 1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max
- ★ Ingangsstroom
25 nA max

OPA27/37: nauwkeurig gespecificeerde OpAmps met een zeer laag ruisgetal. Voor transducers en voorversterkertoepassingen.

- ★ Lage ruis
3 nV/V Hz bij 1 kHz
- ★ Hoge snelheid
2,8 V/ μs (OPA27)
17 V/ μs (OPA37)
- ★ Lage offsetspanning/drift
25 μV max, 0,6 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max

alle mogelijkheden op een rij!

zenden



XTR100: 4 tot 20 mA tweedraads stroomzender met aangepaste, meelopende stroombron garandeert het brugevenwicht. Klein genoeg om in een thermokoppelbehuizing onder te brengen.

- ★ Instrumentatieversterkingsingang: lage offsetspanning/drift
25 μ V max, 0,5 μ V/°C max
niet-lineariteit
0,01% max
- ★ Groot voedingsspanningsbereik
+11,6 tot +40 V

isoleren



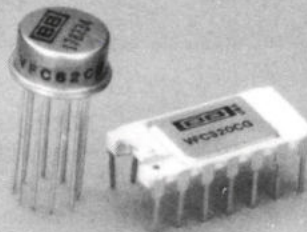
ISO100: optisch gekoppelde monolitische isolatieversterker biedt lage drift, grote bandbreedte en de beste isolatie per kanaal tegen de laagst mogelijke kosten.

- ★ niet lineariteit
0,07% max
- ★ Ingangsoffsetspanning/drift
200 μ V max, 1 μ V/°C max
- ★ Continue isolatie
750 V DC min
- ★ Isolatie test
2500 V DC

3656: dit component van 2,54 x 0,64 cm biedt zowel signaal- als voedingsisolatie. De transformator koppeling voorziet in drie gescheiden isolatiekringen.

- ★ Isolatie test
8000 V DC min
- ★ Continue isolatie
3500 V DC min
- ★ Lekstroom
0,5 μ A bij 120 V, 60 Hz
- ★ Isolatie mode onderdrukking
125 dB bij 60 Hz

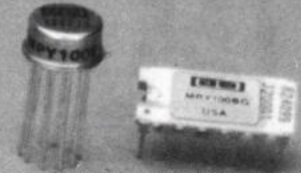
omzetten



VFC320/62: monolitische spanning-naar-frequentie omzetter met grote lineariteit werkt tot 1 MHz.

- ★ 12 tot 14 bit lineariteit
- ★ Open collectoruitgang/actieve pull-up
- ★ 20 ppm/°C max versterkingsdrift

verbeteren



MPY100: nauwkeurige monolitische analoge schakeling voor vierkwadranten: vermenigvuldiging, delen, vierkantswortel-trekken en kwadrateren.

- ★ Vermenigvuldigerfout
0,5% max
- ★ Beschikbaar in TO-100 en
14-pens DIL behuizing

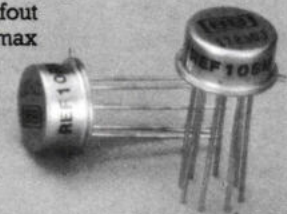
4302: multifunctie omzetter kan de volgende wiskundige functies nauwkeurig verwerken: vermenigvuldigen, delen, wortel-trekken, exponentiëren, vierkantswortel-trekken, sinus en cosinus berekenen en tangens⁻¹, enz.

★ Veelzijdig
$$E_0 = V_y \left(\frac{V_z}{V_x} \right)^m$$

- ★ Kleine afmetingen
14-pens DIL behuizing

DIV100: deze analoge deler wordt 9% getest over zijn grote 40:1 delerbereik

- ★ Kleine fout
0,25% max



REF10: zeer stabiele +10 V referentiebron wordt volledig gespecificeerd over zijn totale temperatuurbereik.

- ★ Lage drift
1 ppm/°C max
- ★ Zeer lage ruis
6 μ V top-top

plus...

A/D en D/A omzetters, bemonsteringsversterkers (S/H), vermogenversterkers, RMS naar DC omzetters, piekdetectoren, oscillatoren en filters bieden u alle mogelijke oplossingen voor het ontwerpen van schakelingen om uw signalen te verbeteren.

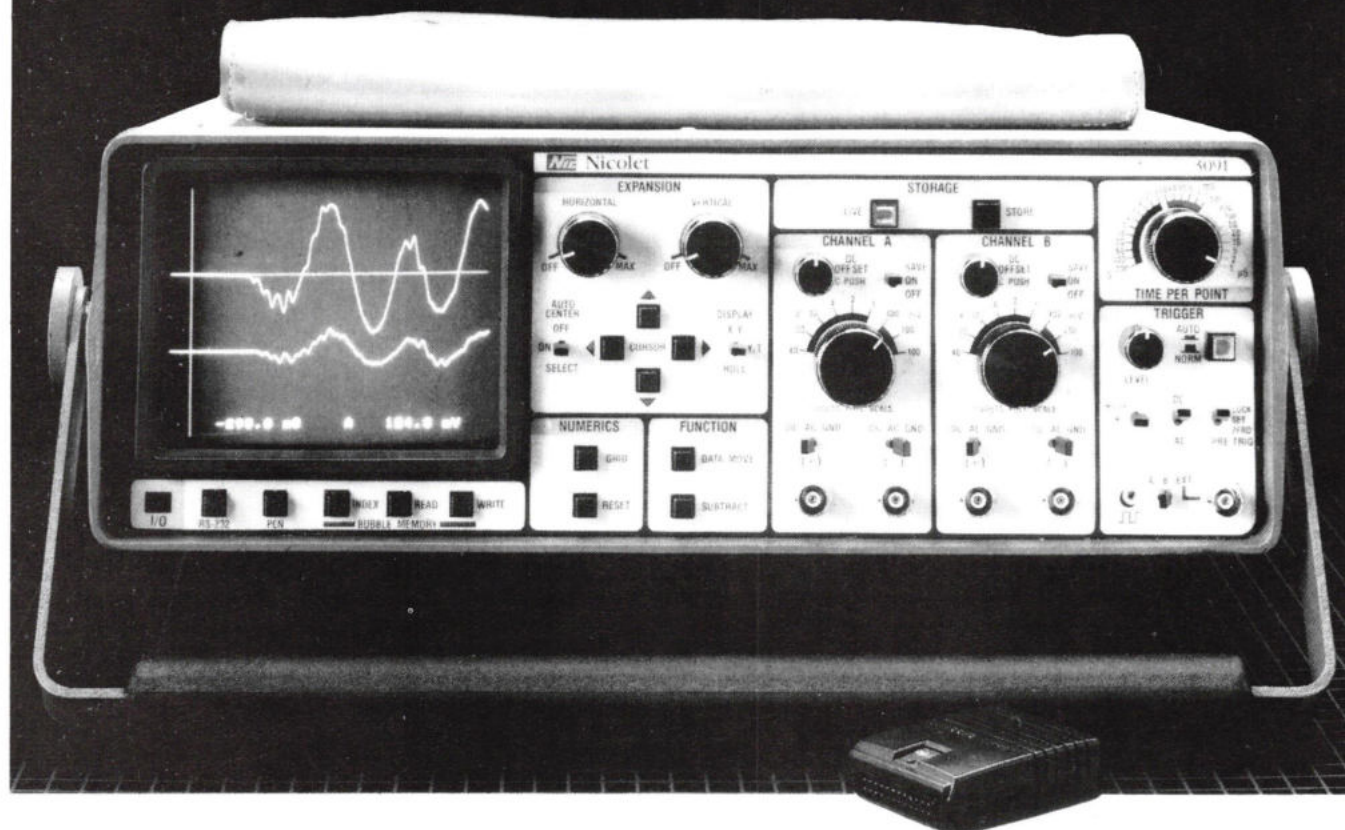
BURR-BROWN®



putting
technology to work for you

Nicolet 3091 Portable Digital Oscilloscope

Portable Precision



De 2 kanaals **3091** biedt de traditionele voordelen van de NICOLET digitale geheugen-oscilloscopes in een compacte portable uitvoering.

De kwarts-gestuurde tijdbasis, de nauwkeurige 12 bits Analooq-Digitaal conversie, gecombineerd met het alpha-numerieke beeldscherm zorgen voor een nauwkeurigheid die niet te realiseren is met een analoge oscilloscope.

De hoge resolutie, het grote geheugen (4k per kanaal) en de 1MHz sample snelheid, maken deze oscilloscope ideaal voor calibratie in het veld, fout diagnose of transient analyse in mechanische, elektrische, akoustische en biologische toepassingen.

Metingen kunnen „real time” worden vergeleken met eerder opgenomen referenties.

Signalen zijn eenvoudig te expanderen. Uitschrijven m.b.v. een XY-recorder.

De oscilloscope is standaard voorzien van een RS 232 interface.

Belangrijke data kan worden opgeslagen op de magnetische bubble cassette (optie).

De **3091** is een digitale geheugen-oscilloscope, een transient recorder en een chart recorder; alles in één instrument.

Nu ook te huur. Bel (080) 776644
EURO ELECTRONIC RENT

Voor uitgebreide informatie kunt U contact opnemen met:

Nicolet Instrument Benelux / Zuiderinslag 6, 3871 MR / P.O. Box 81, 3870 CB / Hoevelaken - Nederland / Tel. 03495 - 36214
Voor België en Luxemburg: Drua Electronic / Driesstraat 167 / 1200 Brussel / Tel. 02 - 7706441

NTE Nicolet

Promotie-onderzoek TH-Twente

Automatisch ontwerpen van digitale systemen

In een promotie-onderzoek binnen de afdeling Informatica van de TH Twente heeft ir. A.J.H.M. Peels een eerste aanzet gemaakt voor het automatisch ontwerpen van digitale systemen die gebaseerd zijn op microprocessoren.

Deze betrekkelijk kleine en vaak zeer specifieke computers zijn opgebouwd uit elektronische componenten (chips met hun verbindingen naar de 'buitenwereld'). Bij het ontwerpen van op microprocessoren gebaseerde systemen zal, afhankelijk van de eisen die er aan worden gesteld, gekozen moeten worden uit een groot aantal componenten. De gegevens van deze componenten zijn te vinden in omvangrijke databoeken.

Tijdens zijn promotie-onderzoek beschreef ir. Peels een aantal standaard-componenten op dusdanige wijze dat de ontwerper veel sneller kan bepalen welke componenten voor welke functie het meest geschikt zijn. Hierdoor zal het mogelijk zijn om in de toekomst systemen met microprocessoren automatisch door een computer te laten ontwerpen.

LSI EN VLSI

Bij het beschrijven van het ontwerpproces ging ir. Peels uit van de methode die werd ontwikkeld door een van zijn promotoren, de Twentse Informatica hoogleraar prof.dr.

G.A. Blaauw. De laatste ging in zijn boek „Digital System Implementation” (1976) uit van de toen bekende „betrekkelijk eenvoudige” SSI (Small Scale Integration) en MSI (Medium Scale Integration) elektronische componenten. Ir. Peels vulde dit standaardwerk aan voor het ontwerpen met componenten die gebaseerd zijn op de huidige generaties chips die een veel grotere complexiteit hebben. Het ontwerpen met LSI (Large Scale Integration) en VLSI (Very Large Scale Integration) brengt het ontwerpen op een veel hoger niveau van abstractie.

HTS-Den Bosch wint afstudeerwedstrijd „Moderne produktiemachines”

De jury van de jaarlijkse wedstrijd om het beste afstudeerproject van vierdejaarsstudenten aan exacte richtingen van het hoger beroeps-onderwijs heeft de eerste prijs toegekend aan de inzending van de Hogere Technische School te 's-Hertogenbosch. De uitslag is vandaag tijdens een feestelijke bijeenkomst in Eindhoven bekendgemaakt door juryvoorzitter ir. H.P.A.W. Berkelaar, inspecteur van het hoger technisch onderwijs. Voor deelneming aan de prijsvraag kwamen dit jaar in aanmerking afstudeerprojecten over het onderwerp „moderne produktiemachines”. Het was de achtste achtereenvolgende keer, dat de studie-prijsvraag werd georganiseerd door de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA, de landelijke organisatie van afgestudeerden en studenten aan hogere technische, hogere agrarische, hogere nautische en hogere laboratoriumschoolen.

Samen met NIRIA-voorzitter ing. L.G. de Stuur reikte ir. Berkelaar de eerste prijs, een geldbedrag van 2000 gulden, uit aan ing. J.P.C. Mom uit Mook en ing. J.G.J.P. van Oekel uit Berkel-Enschot. De winnaars hebben een scriptie geschreven over een draaitafel met hydrostatisch lager. Hun project omvatte het ontwerp en de vervaardiging van een numeriek bestuurd draaitafel voor een CNC-freesmachine.

In haar rapport stelde de jury, dat de winnaars „een knap en wel-doordacht stuk ingenieurswerk hebben gepresenteerd”. De jury sprak haar waardering uit voor het stap voor stap doorlopen van denken tot en met produceren, hetgeen blijkt geeft van een realistische aanpak. Dat gold ook voor het getoonde improvisatievermogen en de logische rapportering. „Hydrostatisch zowel als verspa-

nend zijn de zaken goed uitgezocht, waarbij ook een dosis originaliteit naar voren kwam. De voor- en nadelen van de constructie werden goed afgewogen”, aldus de jury.

De tweede prijs in de NIRIA-studie-prijsvraag, een bedrag van f 1.500 was voor een inzending van de Gemeentelijke HTS in Utrecht. De auteur, ing. W.A. Kitzmann uit Utrecht, had als onderwerp van zijn afstudeerproject gekozen de ontwikkeling van een speciaal machine voor het freeze van spoelpoorten in cilinders van kleine verbrandingsmotoren. De jury vond dat de inzender een logische constructie-keuze had gemaakt en de organisatie van het werk goed had opgezet. In het juryrapport wordt waardering uitgesproken voor de economische benadering, de goede

evaluaties en de verzorging van het tekenwerk.

De HTS-Leeuwarden had een samenhangend afstudeerproject van twee groepen afstuderenden ingezonden, te weten van ing. P. de Vries en C. Steeghs te Scharnegoutum en van ing. M. van Bussel en ing. J. Oudes uit Leeuwarden. Zij ontvingen de derde prijs van f 1.000, voor hun werkstukken „Het positioneren en transporteren van grote glasplaten” en „Het automatisch leggen van een PVC-koord”. De jury was veel beter te spreken over dit laatste project dan over het eerste. In het rapport wordt gesteld, dat het goed doordenken van alternatieven, de uitstekende rangschikking en de juiste interpretatie bij de uitwerking „indruk op de jury heeft gemaakt”. Het ging daarbij om mechanisatie van een productielijn, bestaande uit grote glasplaten waartussen acrylaatplaten moeten uitstappen. Deze glasplaten moeten met PVC-koord worden afgesloten om zodoende de matrijs volledig te maken.

GERING AANTAL INZENDINGEN

Voor de NIRIA-studieprijsvraag werden dit jaar acht afstudeerprojecten ingezonden, drie minder dan vorig jaar. De jury schrijft dan ook,

dat zij teleurgesteld is over dit geringe aantal inzendingen. „Het is de jury niet duidelijk of dit komt, doordat het onderwerp te modern is, of omdat er een zekere schroom ontstaat werk in te leveren, dat onder zo'n moderne titel valt.” Men had juist verwacht, dat over zo'n breed gekozen onderwerp als moderne produktiemachines een groot aantal HBO-schoolen werk zou insturen. De jury was er wel verheugd over, dat dit jaar voor het eerst een hogere zeevaartschool, de Academie Nautisch Onderwijs Rotterdam, aan de prijsvraag heeft meege-daan.

PRIJSVRAAG 1985

De afstudeerprijsvraag voor vierdejaars HBO-studenten zal volgend jaar in het teken staan van stromingsleer en constructies. Tot het gebied van de stromingsleer behoren bijvoorbeeld olie- en vloeistofverplaatsingen, slurrytransport en waterbeheersingswerken, zoals havengebieden en damwanden. Onder dit onderwerp vallen ook de processtromen in chemische of fysisch gerichte studierichtingen. Verder komen afstudeerscripties in aanmerking over constructies, die voor dit transport noodzakelijk zijn, zoals pijplijn- of pompinstallaties.

Monitor voor bewaking pasgeboren kinderen

Siemens heeft voor het Sirecust 400-systeem een speciale neonaten-monitor ontwikkeld. Dit apparaat, Sirecust 404N, dat van alle systeemmodulen kan worden voorzien, kan op een verwerkingssysteem voor patiëntengegevens worden aangesloten.

De neonaten-monitor Sirecust 404N toont welke aanpassings- en toepassingsmogelijkheden apparaten hebben die door een microprocessor worden bestuurd. De Sirecust 400N kon met behulp van speciale software worden aangepast aan de eisen die de bewaking van neonaten stelt: 'beat-to-beat' analyse van de hartfrequentie, automatische en manuele instel-



ling van de alarmgrenzen bij de meting van de ademfrequentie, instelbare apnoe-alarmtijden, registratie van 125-seconden cardiorespirogram en trendweergave.

Behalve de standaardmodulen, zoals die voor de registratie van het ECG, de ademhaling, de druk, de

temperatuur enzovoort kan ook de 'tcpO₂' module worden gebruikt. Met deze module kan transcutaan de partiële zuurstofspanning worden gemeten en kunnen de absolute en de relatieve warmteafgifte van de tcpO₂-elektrode apart worden weergegeven.

Het Sirecust 400-systeem bevat een registratie-apparaat met een of meer kanalen om de meetgegevens te kunnen vastleggen. Bovendien kan alle informatie in het Sirecust 400-verwerkingssysteem voor patiëntengegevens worden ingevoerd en daar worden opgeslagen c.q. bewerkt.

Ter overname aangeboden:
Complete jaargangen (Radio)
Elektronica 1952 t/m 1982, t.e.a.b.
Tel.: 01736-2082.

AGENDA FEBRUARI

3...5 Utrecht

COSAVO '85

Informatiebeurs commerciële samenwerkingsvormen.

Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, Jaarbeursplein, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: 030-955911, tlx.: 47132.

3...7 Birmingham

International Spring Fair

Inl.: 09-4414861951.

4...5 Frankfurt/Hotel Sheraton

Evolving communications techniques for LAN's

Seminar voor gebruikers, managers en ontwerpers
Inl.: Frankfurt 09-46611590136.

4 en 5 Enschede

Cursus Personal Computers en Small Business Systems

Inl.: CME Twente, Anita Lentfert, Hengelosestraat 705, Enschede, Tel.: 053-339055.

4...6 Londen/Cumberland Hotel

Data base management

Seminar voor DP of MIS, systeem ontwerpers en analisten, data base administrateurs.

Inl.: Frost & Sullivan Ltd., Publicity Department tel.: 09-148603345.

4, 6, 11, 13, 20, 25 en 27 Enschede

Cursus "Gebruik Personal Computer binnen het bedrijf"

Inl.: CME Twente, Anita Lentfert, Hengelosestraat 705, Enschede, Tel.: 053-339055.

4...7 Rotterdam, Ahoy

BedrijfsefficiencyVakbeurs voor moderne bedrijfsvoering
Inl.: Tennatio Tent., Marten Meesweg 105, 3068 AV Rotterdam, tel.: 010-211311, tlx.: 26594.

4...7 Bahrein

Tentoonstelling van het Midden Oosten voor elektronische communicatiemiddelen

Inl.: Overseas Exhibition Services, Ltd. 11 Manchester Square, Londen, W1M 5AB, UK, tel.: 09-44124591.

5 's-Gravenhage/Data Adviescentrum

Themadag over: Laserprinters; technieken en toepassingen.

Inl.: 070-782020.

5...8 Keulen

Domotechnica '85

Inl.: Messgesellschaft Köln, postfach 210760, 5000 Keulen 21, BRD, tel.: 09-492218211

5...9 Utrecht

Nationale Onderwijs Tentoonstelling

Inl.: Kon. Ned. Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: 030-955911, tlx.: 47132.

6...7 Frankfurt/Sheraton Hotel

Data communications for micro's

Seminar voor gebruikers, administrateurs, technici, systeemontwerpers, communicatie-ontwerpers, programmeurs,

analysten en systeemmanagers.

Inl.: Frankfurt 09-49611590136.

7 's-Gravenhage/Data Adviescentrum

Themadag over: Computer Aided Design: cartografie en leidingregister.

Inl.: 070-782020.

7...8 Londen/Cumberland Hotel

Data bases in a distributed processing environment

Seminar voor data base ontwerpers, administrateurs en systeemanalisten.
Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department 09-4419353190.

11...13 Zwolle, IJsselhal

Informatica

Inl.: IJsselhal, Veemarkt 39-40, 8011 AJ Zwolle, tel.: 038-211843.

11...14 Düsseldorf

Online

Europese tentoonstelling en congres v. communicatie.

Inl.: postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD, tel.: 09-49205123071, tx.: 8597500.

12...13 Brussel

The manager and the microcomputer

Inl.: Management Centre Europe, Rue Caroly 15, 1040 Brussel, België, tel.: 09-3225161911, tx.: 21917.

12...14 Londen/Park Lane Hotel

Network management

Seminar over netwerk management
Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department 09-4419353190.

12...20 Moskou

Int. robot en robottechniek tentoonstelling.

Inl.: Expocenter, Sokolnitscheski Wal 1-a, Moskou 107113, USSR, tx.: 411185.

13...15 Londen/Portman Hotel

Integration of voice & data communications

Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department, tel.: 09-4419353190.

14...15 Brussel

Business modelling with microcomputers

Inl.: Management Centre Europe, Rue Caroly 15, 1040 Brussel, België, tel.: 09-3225161911, tx.: 21917.

14...15 Enschede

Cursus dBase II

Inl.: CME Twente, Anita Lentfert, Hengelosestraat 705, Enschede, Tel.: 053-339055.

17...29 Londen

LET

Int. huiscomputer, videospelen en software tentoonstelling

Inl.: Turret-Wheatland Ltd., 886 High Road, Londen, N12 9SB, UK, tel.: 09-4414462411, tx.: 268207774262.

18...19 Brussel

Cursus dBase II

20...22 Brussel

Cursus Lotus 123

Inl.: Management Centre Europe, Rue Caroly 15, 1040 Brussel, België, tel.: 09-3225161911, tx.: 21917.

18...20 Frankfurt/Plaza Hotel

Office automation

Seminar voor kantoorautomatisering

Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity

Department, tel.: 09-4419353190.

20...21 Enschede

Cursus Operating System MS/DOS

Inl.: CME Twente, Anita Lentfert, Hengelosestraat 705, Enschede, Tel.: 053-339055.

21...23 New Orleans

Softcon

Inl.: Northeast Expositions, 822 Bolyston Street, Chestnut Hill, MA 02167, USA, tel.: 09-16177392000.

24...28 Birmingham

ElectrexInt. tentoonstelling voor Elektrotechniek
Inl.: Electrical Engineers' Exhibition Ltd., Wix Hill House, West Horsley, Surrey, UK, tel.: 09-4410483222888, tlx.: 859460.

25...27 Londen/Hyde Park Hotel

Computer software packages

Seminar voor systeemontwerpers, analisten, management, software-ontwerpers
Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department, tel.: 09-4419353190.

25...1/3 Stuttgart

Didacta '85

Tentoonstelling over leermiddelen, inclusief microcomputer hardware en software.

Inl.: British Educational Equipment Ass., Sunley House, 10 Gunthorpe Street, Londen E1 7RW, UK, tel.: 09-4412476321.

26 Eindhoven

Basiscursus Micro-elektronica

Inl.: Stichting Mikrocentrum Nederland, Kruisstraat 74, 5612 CJ Eindhoven, tel.: 040-432503.

26...28 Anaheim

Tentoonstelling voor computerontwerp en productie van elektronica

Nepcon West

Tentoonstelling voor micro-elektronica en halfgeleiders

Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, Stamford, CT 06905, USA, tel. 09-12039640000, tx.: 649400.

26...28 Londen

PC Trade Show

Inl.: EMAP Int. Exhibitions, 8 Herbal Hill, Londen EC1 5JB, UK, tel.: 09-4418373699 (Geoff Dickinson).

26...1/3 Parijs/Hotel Nikko

Ergonomics

Seminar over ergonomie
Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department, tel.: 09-4419353190.

28 's-Gravenhage/Data Adviescentrum

Themadag over: Softwarepakketten voor administratief management.

Inl.: 070-782020.

28/2...1/3 Londen/Hyde Park Hotel

Microcomputer software applications packages

Inl.: Frost & Sullivan Ltd, Publicity Department, tel.: 09-4419353190.

In Groningen en Drente:

Microcomputercursussen voor werkzoekenden

Het CME-Twente organiseert in samenwerking met de Gewestelijke Arbeidsbureaus in de provincies Groningen en Drente het *Microcomputerproject*.

Vanaf februari 1985 krijgen maximaal 600 werkzoekenden de gelegenheid om te leren hoe ze de microcomputer in hun vakgebied kunnen gebruiken.



wordt gedacht aan MTS-ers en HTS-ers (bouwkunde, elektrotechniek/elektronica, metaal) en mensen met een bestuurlijke, secretariale of boekhoudkundige/administratieve opleiding (minimaal op HAVO-niveau).

Door dit initiatief verwachten het CME-Twente en de Arbeidsbureaus de kansen van de deelnemers op de arbeidsmarkt te vergroten. Door invoering van microcomputers voltrekken zich binnen zeer veel branches in hoog tempo veranderingen die ook invloed hebben op de functie-eisen.

VAKGERICHTE „COMPUTERRIJLES“

Om direct op de praktijk aan te sluiten wordt de inhoud van de cursussen door het CME-Twente in nauw overleg met het bedrijfsleven bepaald. Elke cursus – een soort branchegerichte „computerrijles“ – omvat 15 halve dagen, verspreid over 8 weken. Met behulp van microcomputers van het CME-Twente worden de deelnemers vertrouwd gemaakt met diverse praktische toepassingen in hun eigen vakgebied.

RESULTATEN MICROCOMPUTERPROJECT TWENTE

Dit Noordelijk initiatief is een vervolg op het „computerrijles“ gebeuren in Twente. In maart 1984 is in de regio Twente gestart met een soortgelijk Microcomputerproject voor 600 werkzoekenden. Begin oktober hadden 380 deelnemers de cursus gevolgd. Aan 365 deelnemers werd het CME-Twente certificaat uitgereikt. Naar gegevens van de Gewestelijke Arbeidsbureaus in Twente hebben tot nu toe 120 ex-cursisten een baan gevonden.

reus in Twente hebben tot nu toe 120 ex-cursisten een baan gevonden.

CURSUSINSCHRIJVING DOOR ARBEIDSBUREAUS

De Gewestelijke Arbeidsbureaus in de provincies Groningen en Drente selecteren uit hun bestanden de deelnemers aan het project. Met name de leeftijd van de werkzoekenden (bij voorkeur tussen 18 en 40 jaar) en hun opleiding zijn hierbij van belang.

De maximaal 600 deelnemers, die vanaf februari 1985 tot en met januari 1986 de cursus met behoud van uitkering kunnen volgen, worden nadien speciaal begeleid bij het zoeken van werk via een be-

middelingsproject van de Gewestelijke Arbeidsbureaus.

Voorlichtingsmiddag zelfstandige ondernemers

Op dinsdag 12 februari organiseert de Kamer van Koophandel te Rotterdam een voorlichtingsmiddag „Oudedagsvoorziening voor zelfstandige ondernemers“.

De heer H.J. Maas, verbonden aan Loeff & Van der Ploeg notarissen zal een verhandeling houden over erfrecht, testament en huwelijks-goederenrecht.

De fiscale aspecten van de oudedagsvoorziening worden behandeld door de heer H.J.M. van Riel, verbonden aan Paardekooper Hoogendoorn Meeuwssen belastingadviseurs. Het verzorgings-

spect van pensioen en levensverzekering wordt nader toegelicht door de heer A. van Ankum, verbonden aan de levensverzekeringsmaatschappij Nationale Nederlanden. De volgende oudedagsvoorzieningen zullen de revue passeren:

- verplichte beroepspensioenregelingen;
 - bedrijfsbeëindigingsvergoedingen;
 - stamrecht vrijstelling;
 - fiscale oudedagsreserve;
 - lijfrente premie-aftrek;
 - AOW en AWW premie-aftrek;
- evenals de vorming van een fiscale oudedagsreserve en de afwikkeling daarvan bij bedrijfsbeëindiging.

Inf.: Kamer van Koophandel en fabrieke voor Rotterdam en de Beneden-Maas, Marja van Stuyvenberg (010) 145022.

Zakennieuws

CTN introduceert naast haar leveringsprogramma van PA-versterkers, luidsprekers en professionele intercomsystemen, het programma brandbeveiligings-apparatuur van Argina uit België.

Deze apparatuur bestaat uit een serie brandmeldcentrales zowel modulair als niet-modulair eventueel voorzien van alfanumeriek display. Naast deze centrales wordt een complete serie brandmelders op de markt gebracht

De heer N.R. de Graaf, directeur van NIRA BV te Emmen heeft de officiële opening verricht van een nieuw bedrijfspand. **NIRA Nederland**, leverancier van communicatie- en beveiligingssystemen, beschikt hiermee over een modern bedrijfspand in twee bouwlagen met een totale vloeroppervlakte van ruim 3000 m².

zoals rook-, thermodifferentiaal- en vlammelders, eventueel in explosievrije behuizing.

Inf.: CTN, postbus 114, 2870 AC Schoonhoven (01823) 3974.

Het centrale bureau van de **Trend Group Nederland** is het nieuwe jaar begonnen in een nieuwe behuizing. Het nieuwe adres van deze snelst groeiende computerketen in Nederland luidt:

Trend Group Nederland BV, Ravenswade 98, 3439 LD Nieuwegein (030) 898390.

Met ingang van 1 januari 1985 heeft **ITT Jennings** (San José, Californië; VS) de vertegenwoordiging

Het leveringspakket omvat systemen ten behoeve van zusterroep, bejaardenalarmering, personenzoek, bedrijfsintercom, geluidsdistributie, signalering, brandmelding, inbraak- en overvalbeveiliging enz.

Inf.: NIRA Nederland BV, Savannahweg 31, Utrecht (industrialrein Lage Weide).

van haar producten in Nederland overgedragen aan **Pentec v.o.f.** Deze overdracht past in de filosofie om hoogwaardige technische producten onder te brengen bij kleinere gespecialiseerde agentschappen.

Het productenpakket van **ITT Jennings** omvat vaste en variabele hoogspanningscondensatoren voor toepassing in hoogfrequentoscillatoren (zoals in HF-lasapparatuur en zenders), vacuüm relais (bijv. voor het omschakelen van antennes) en vacuüm hoogspannings-schakelmateriaal voor grote vermogens (contactors en onderbrekers) voor toepassing in elektriciteitsnetten.

Inf.: Pentec v.o.f., postbus 124, 2740 AC Waddinxveen (01828) 13499.

Het hoofdkantoor van **Digital Equipment BV** is op 25 januari verhuisd naar een nieuw adres. Het postbusnummer (pb 9064, 3506 GB Utrecht) en de adressen van de servicekantoren buiten Utrecht blijven onveranderd. Het nieuwe adres is:

Europalaan 44, 3526 KS Utrecht (030) 839111.

Op 20 december 1984 hebben **Geveke Electronics International NV** en **Geveke Elektronica BV** hun nieuwe huisvesting in gebruik genomen. Het nieuwe adres luidt:

Donauweg 10, 1043 AJ Amsterdam, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 5861411, tx: 18556.

In het artikel „Vingerafdrukken van de robot“ in Elektronica 84/23, pag 18, besteedden wij aandacht aan het „Robot Check“-systeem van de Zweedse firma **Selspine**. **Difa Benelux** (Heerbaan 222, 4817 NL Breda, 076-710144) heeft ons laten weten dat men in Nederland de vertegenwoordiging heeft van de producten van deze firma.



Direkt-aansluitklemmen

Eur-El® aansluitklemmen zijn uitermate geschikt voor printmontage en kunnen metrisch worden opgesteld. Met slechts twee verschillende pool-uitvoeringen (2- en 3-polig) kan door het aaneenrijgen het gewenste pool-aantal worden samengesteld. Dit aaneenrijgen van de klemmen gebeurt door middel van zwaluwstaartverbindingen. Op verzoek is naast de standaard polyamide-isolatiestof een speciaal moeilijk-brandbare uitvoering leverbaar.

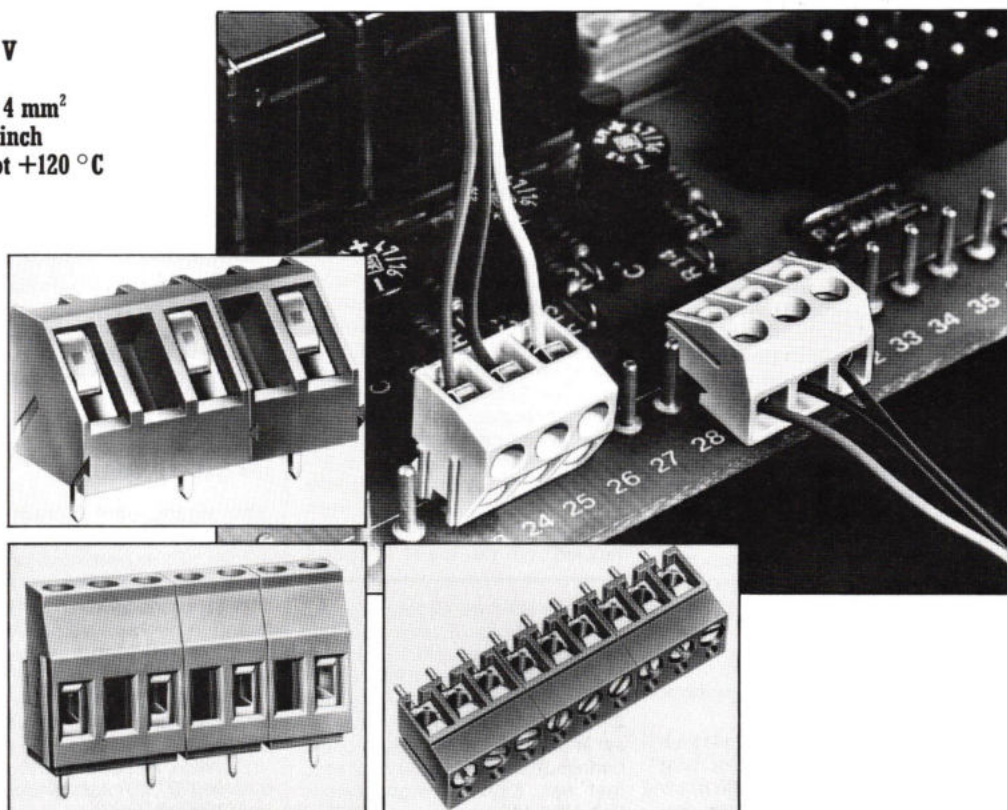
Onze technische adviseurs geven u gaarne uitgebreide informatie.

Technische specificaties:

spanningsbereik	125-750 V
stroomsterkte maximaal	16A
draaddoorsnede	0,5 t/m 4 mm ²
rastermaten	mm en inch
temperatuurbereik	-30° tot +120 °C

Elspec is gespecialiseerd op het gebied van elektrotechnische en elektronische materialen. Als importeur en/of fabrikant van een groot aantal zeer gerenommeerde merkartikelen is Elspec in de ruim zeventien jaar van haar bestaan tot een begrip uitgegroeid.

Speciaal op het gebied van draad en kabel is Elspec uniek. En zelfs kan Elspec producten leveren, die volgens uw specificaties door ons, in samenwerking met onze fabrikanten worden geproduceerd. Onze technische adviseurs kunnen u daarover deskundig informeren. Overigens beschikt Elspec over uitgebreide technische documentatie, die wij u op verzoek gaarne toezenden.

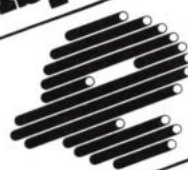


Elspec levert o.a.:

- Draad en Kabel
- Kabeltoebehoren
- Verbindingsmaterialen
- Isolatiematerialen
- Elektronikamaterialen
- Veiligheidsmaterialen
- Gereedschap

1001 Elektro(tech)nische Specialiteiten

elspec



bv Elspec
Turfstekerstraat 55
Postbus 1144
1430 BC Kaalsmeer
Telefoon 02977-28999*
Telex 10220 Ispec nl.

Auto-elektronica voor veiligheid, comfort en gemak

Geen behoefte aan „Tokio bij nacht”

Zemco, een bedrijf dat wordt geleid door oudgediende technici en ondernemers uit Silicon Valley en werkend vanuit een fabrieksgebouwtje in San Ramon zoekt nieuwe toepassingen voor het gebruik van halfgeleiders in auto's.

Zemco fabriceert elektronische instrumentjes voor auto's, die de tijd en de rijrichting aangeven, de lichten dimmen, het diefstal-alarm instellen en die een indicatie geven vande berekende tijd van aankomst op een bepaalde geprogrammeerde bestemming en het benzineverbruik in liters per kilometer. De „prestatiemeter” die Zemco voor de kerst op de markt heeft gebracht is een aardig geschenk voor autoliefhebbers. Het apparaatje, dat minder dan 100 dollar kost, meet de acceleratietijd van een auto van 0 tot 100 km.

„De markt voor auto's met extra 'toeters en bellen' groeit weer”, Myles Kitchen, marketing directeur bij Zemco. „Maar de automobilisten hebben minder behoefte aan elektronische dashboards die lijken op Tokio bij nacht. Zemco heeft de meter in een beschaafd zwart jasje gestoken, ter grootte van een portefeuille. Het instrument kan aan het dashboard worden bevestigd. Toyota biedt als optie bij lichte vrachtwagens die in de Verenigde Staten worden verkocht een Zemco kwartsklok. Zemco zelf assembleert producten in Taiwan, maar werkt met Amerikaanse ontwerpen

en halfgeleiders. De fabriek in San Ramon houdt zich met ontwerpactiviteiten bezig. „Wij willen graag in het middelpunt zitten van de snel veranderende technologie”, aldus Kitchen.

VETERANEN

De ontwerpers van Zemco zijn opgeleid bij grote halfgeleiderfabrikanten als Intel, National Semiconductor en Motorola. Kitchen was vroeger marketing manager voor het de auto-industrie bij zowel Intel als Motorola.

Zemco werd opgericht door de voormalige

speelgoedontwerper, John Zeigner, die het populaire educatieve spel „See and Say” van Mattel ontwikkelde. Zeigner wilde de beperkte rol die halfgeleiders speelden in de auto-industrie uitbreiden met producten op het gebied van veiligheid, comfort en gemak.

Het eerste produkt was de „Compu-Cruise”, een gecombineerde „tripcomputer” en „cruise control”, waarmee de bestuurder werd geïnformeerd over gemiddelde snelheid, benzineverbruik en vermoedelijk tijd van aankomst. De verkoopprijs bedroeg ca. 200 dollar en de verkoop liep via auto-onderdelenhandel.

Toen in 1981 ten gevolge van de recessie de klad kwam in de verkoop van auto-accessoires werkte Zeco plannen uit voor het direct leveren aan autofabrikanten.

RADAR-REMSYSTEEM

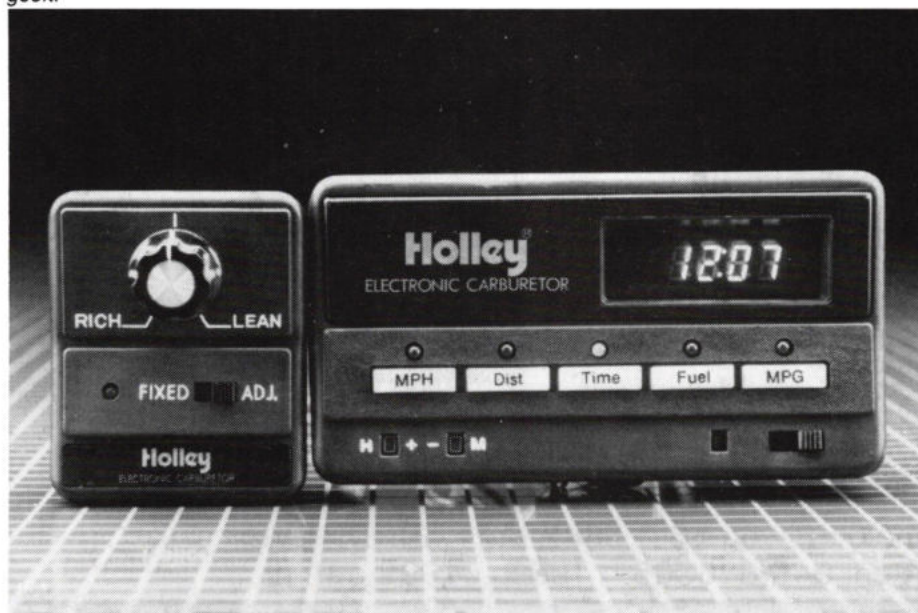
Autofabrikanten waren geïnteresseerd in het aankleden van hun kleinere modellen met artikelen als boordcomputers.

In de kleine kamertjes op het hoofdkantoor van Zemco wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een „geheugen-stoel”, waarbij zowel de stoel van de chauffeur als de achteruitkijkspiegel in één van vier tevoren vastgelegde standen kunnen worden gebracht. Een ander toekomstig produkt is een radar-computer die langzamer voor de auto uitrijdende voertuigen detecteert en de snelheid van de auto automatisch vermindert.

„Door een of twee van deze produkten zou ons bedrijf in korte tijd twee keer zo groot kunnen worden”, zei Kitchen. Het nu 7 jaar oude bedrijf heeft een omzet van 10 miljoen dollar, maar onthult zijn winstcijfers niet.

Chrysler, Ford Motor en General Motors beproeven de prestatiemeter als een mogelijk optie voor sommige auto's in 1986. Zulke door de fabriek goedgekeurde opties

De Holley Carburateur „Mile-Dial”. De onderdelen hiervoor zijn geleverd door Zemco. Het linker gedeelte is de controller, terwijl het rechter gedeelte snelheid, tijd, brandstofverbruik enz. aan geeft.



MONTAGE SERVICE VOOR DE-ELEKTRONIKA INDUSTRIE

APR

ELEKTRONIKA B.V.

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Modificatie van standaard handelsapparatuur
Tevens verkoop van ultrasonore meetapparatuur

Onze specialisatie, moderne apparatuur
en langdurige ervaring garanderen U:

**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT
MET KORTE LEVERTIJD**

Zomerland 28 4761 TC Zevenbergen
Tel. 01680 - 24400 Telex 41605 - APR

APR

ELEKTRONIKA B.V.

AURIEMA NEDERLAND b.v. **officiële FAIRCHILD distributeur**

FAIRCHILD HYBRIDE SPANNINGSREGELAARS

zijn ontwikkeld om aan uw specificaties te voldoen.

Zij besparen u:

- tijd bij ontwikkeling en produktie
- tijd en kosten bij inkoop, opslag en produktie
- ruimte op uw printplaat
- kosten bij gebruik van extra discrete componenten

Tegelijkertijd bieden Fairchild Hybride Spanningsregelaars de volgende voordelen:

- ingebouwde kortsluitingsbeveiliging
- beveiliging tegen thermische overbelasting
- lage stuks prijzen

NIEUW

μ A78P12
12-Volt 10-Amp
Voltage Regulator

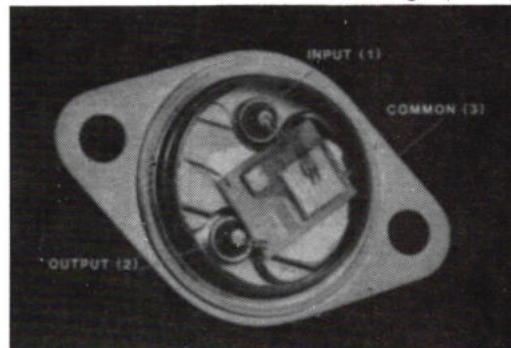
EN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

μ A78PG
Positive Adjustable 10-Amp
Voltage Regulator

- 10 A OUTPUT CURRENT
- INTERNAL THERMAL OVERLOAD PROTECTION
- INTERNAL SHORT CIRCUIT CURRENT LIMIT
- LOW DROPOUT VOLTAGE (TYPICALLY 2,5 V @ 10A)
- 70 W POWER DISSIPATION
- PIN-FOR-PIN COMPATIBLE WITH THE μ A78H12
- STEEL TO-3 PACKAGE

Connection Diagram
TO-3 Package (Steel)



(Top View)



Voor meer informatie

AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl



De K3 computer van Zemco met onder meer een LC-display en een staafdiagram voor brandstofverbruik.

maken slechts een klein deel van Zemco's verkoop uit maar hierin zit wel de meeste groei. Tegen 1987 zal naar schatting van het bedrijf een omzet van 14...28 miljoen dollar worden bereikt alleen al binnen de Verenigde Staten.

„Detroit ziet nu wat Silicon Valley heeft gedaan”, zegt Kitchen.

Zemco-producten worden niet alleen in Detroit getest, ook Volvo en de Britse Lucas Electronics doen dat. Zemco is ook één van de weinige bedrijven uit de Verenigde Staten, die zowel Nissan als Toyota van onderdelen voorzien.

Zo nu en dan wint Zemco het van Japanse leveranciers zowel wat kwaliteit als prijs betreft. Het bedrijf maakt een compleet dashboard voor een bepaald model Nissan, dat in Taiwan wordt gebouwd en verkocht.

DETROIT WORDT KOSTENBEWUST

Zemco apparatuur moet wel goedkoop zijn, want autofabrikanten geven er de voorkeur aan om serie-artikelen in eigen huis te ontwikkelen. „Wij gaan naar speciale markten waar het volume zo gering is dat men niet geïnteresseerd is in een productie binnen eigen bedrijf”, zei Kitchen. „Wij maken producten waarbij het gaat om tienduizend tot meer dan honderdduizend stuks.”

Kostenbewuste autofabrikanten kopen scherper in en zijn, wanneer het economisch verstandig is, best bereid ook buiten het eigen bedrijf te gaan. Zo zal Zemco bijvoorbeeld American Motors Corp kwarts-klokken leveren als optie voor hun modellen van 1985 waarbij een contract voor componenten dat AMC had met Chrysler ongedaan werd gemaakt. Autofabrikanten bekijken over het algemeen of zij het aantal leveranciers kunnen

verminderen om de kosten te beperken. Kitchen is er dan ook trots op dat Zemco, in tegenstelling tot die trend, aan de leverancierslijst wordt toegevoegd.

Maar zelfs Zemco betwijfelt of het als leverancier van laag geprijsde klokjes, een uit-

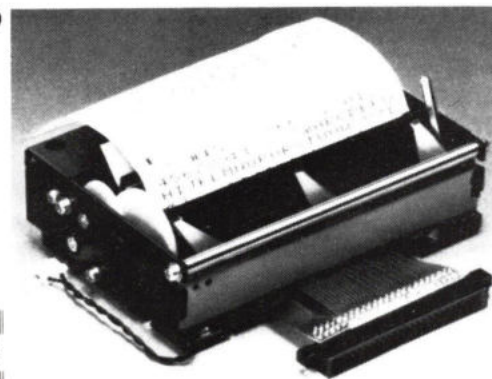
ontwikkeld artikel dat weinig ruimte biedt voor octrooieerbare vernieuwing, overleind kan blijven.

„Wij verwachten niet dat wij in staat zullen zijn op de lange duur te concurreren”, zei Kitchen. Met andere woorden, misschien wordt Zemco voor een autofabrikant wel second source leverancier.

Men verwacht de belangrijkste groei te bereiken met nieuwe produkten waarvoor het bedrijf 6 octrooien bezit. De grootste uitdaging voor de directie van Zemco is het geld te vinden om de groei van het bedrijf te financieren. „Tot nu toe nam men geld op uit research-vennootschappen voor het merendeel van hun produktontwikkeling, maar wijzigingen in de belastingwetgeving zullen die voorziening gaan vertragen”, zei Mike Sullivan, Zemco's eerste financiële man.

Naar hij verwacht zal Zemco uiteindelijk op de beurs gaan verschijnen.

Bodamer International levert een keur van hoogwaardige Fujitsu-componenten zoals: relais, connectors, mini thermische printers en bubble geheugens.



FUJITSU

Mini Thermische Printer

Deze mini-printer heeft een z.g. „lijn-dot” printstelsysteem, hetgeen inhoudt: geen bewegende delen! Hierdoor is deze printer onderhoudsvrij en voor vele toepassingen geschikt. Tevens heeft deze max. 80 karakterprinter een bijzonder hoge printsnelheid.

bodamer Bodamer International b.v.
Havenstr. 8, 1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521

Communiceren met onder water varende onderzeeërs

Ambitieuze Amerikaanse onderzoeksprojecten

De mogelijkheid om commando's over te seinen naar nucleaire en andere onderzeeërs die zich op grote diepte onder water bevinden, is van vitaal belang, niet alleen in tijd van oorlog maar ook voor het handhaven van de effectiviteit van de onderzeeër als nucleair afschrikingswapen. Dit artikel behandelt op basis van openbare literatuur de mogelijke communicatietechnieken alsmede de huidige inzichten omtrent de beperkingen ervan.

Gedurende het grootste deel van de tweede wereldoorlog werd min of meer als vaststaand aangenomen dat een onderzeeër die was ondergedoken tot meer dan enkele meters onder periscoopdiepte geen radiosignalen kon ontvangen of uitzenden. Dat was overigens niet erg nadelig voor het opereren van de onderzeeërs, omdat de schepen 's nachts aan de oppervlakte konden komen om hun accu's te herladen waarbij instructies konden worden ontvangen en rapporten uitgezonden. Zelfs overdag konden ze wel met een klein deel van hun bovenbouw boven water komen om radiosignalen te ontvangen. Er was weinig gevaar van detectie door de toen beschikbare radars voor het opsporen van vaartuigen, alhoewel natuurlijk altijd de kans bestond om vanuit de lucht te worden waargenomen.

DE HUIDIGE EISEN

De stand van de techniek is op dit moment duidelijk verschillend omdat moderne multi-GHz radars in staat zijn om signalen gereflecteerd door een periscope boven de waterlijn te detecteren. De relatief licht bewapende onderzeeërs zijn normaal niet in staat om er tussenuit te knijpen zodra hun positie aan de vijand bekend is. Communicatie kan echter van vitaal belang zijn.

De opkomst van nucleair bewapende onderzeeërs die in staat zijn om gedurende langere perioden onder water te blijven, heeft een steeds sterkere behoefte gecreëerd aan middelen voor het uitzenden van commando's naar deze ondergedoken vaartuigen. Een aanzienlijk deel van het afschrikkingseffect van deze vaartuigen zou verloren gaan als ze eerst naar de oppervlakte zouden moeten komen voor het ontvangen van hun commandosignalen. Daar het bovendien schaarse en uiterst kostbare vaartuigen zijn, zal de bezittende natie ze derhalve niet aan enig onnodig risico blootstellen.

Het zal in dit verband duidelijk zijn dat het belangrijker is om signalen te kunnen uitzenden van de wal naar de onderzeeër dan

in omgekeerde richting; en bovendien is er, als het vaartuig radiostilte in acht neemt, minder kans op detectie. In dergelijke toepassingen zijn lage datasnelheden meestal voldoende.

NEUTRINO'S

Er zijn in het algemeen drie belangrijke wegen waarover signalen kunnen worden overgedragen vanaf een bepaalde lokatie naar enig willekeurig punt in de nabijheid van het oppervlak van de aardbol. Een van deze wegen verloopt direct door de aarde, maar de enige deeltjes of golven waarvan op dit moment bekend is dat ze door de aarde kunnen propageren zonder te worden geabsorbeerd zijn diverse typen neutrino's (aangezien het onderzoek van professor Weber over gravitatiekrachten nog steeds niet is bevestigd). Alhoewel neutrino's enorme afstanden kunnen afleggen door materie met nagenoeg de lichtsnelheid, brengt het feit dat hun gemiddelde vrije weglengte zo groot is, met zich mee dat ze uiterst moeilijk te detecteren zijn [1]. Het is wellicht mogelijk dat in de toekomst een onderzeeër, voorzien van een configuratie van fotovermenigvuldigers, in staat zal zijn om scintillaties te detecteren veroorzaakt door neutrino-reacties op grote diepte waar weinig zonlicht

kan doordringen. Voorlopig is echter een dergelijk systeem voor militaire doeleinden uiterst onpraktisch. Bovendien zal het opwekken van een dergelijke bundel zeer waarschijnlijk uiterst kostbaar zijn.

RELAIS-SATELLIETEN

Een tweede techniek is gebaseerd op het gebruik van relais-satellieten, maar het signaal van de satelliet zou dan wel in staat moeten zijn om door het water te propageren en de onderzeeër te bereiken. Voor dit doel wordt gedacht aan blauw-groen laserlicht.

De meest conventionele techniek maakt gebruik van de ionosfeer en van het aardoppervlak waartussen als het ware een golfgeleider kan worden gecreëerd die signalen rond de aardbol kan geleiden. Alleen extreem lage radiofrequenties (ELF-frequenties) kunnen doordringen tot op de diepte waarop nucleaire onderzeeërs zich zullen ophouden.

AKOESTISCHE TECHNIEKEN

In verband met de sterke demping van radiogolven op conventionele frequenties in zeewater is er al eerder veel onderzoek gedaan naar de toepassing van akoestische technieken [2]. Alhoewel de verzwakking van akoestische golven enkele grootte-orde kleiner is dan van radiogolven, vormt deze verzwakking toch nog steeds de factor die zowel het bereik als de bandbreedte begrenst. Deze verzwakking is sterk frequentie-afhankelijk; over een gebied van slechts 100 km neemt ze toe van ongeveer 102 dB bij 100 Hz tot ongeveer 120 dB bij 1 kHz, 140 dB bij 2 kHz, 160 dB bij 3 kHz en 180 dB bij 4 kHz (fig. 1). Een frequentieband van ongeveer 120 Hz tot 800 Hz levert een optimale bandbreedte bij een bereik van 100 km, maar hogere frequenties kunnen worden gebruikt voor kortere bereiken en grotere bandbreedten.

Alhoewel akoestische golven grote afstanden afleggen wanneer ze worden gegenereerd in het „diepe geluidskanaal” op een diepte van zo'n 1,0 tot 1,7 km, resulteert de lage transmissiesnelheid van ongeveer 1500 m/s in grote vertragingen over afstanden in de orde van enkele duizenden kilometers en datasnelheden van bijvoor-

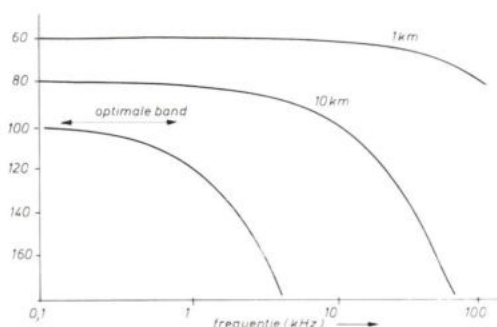


Fig. 1. Verzwakking van akoestische golven door zeewater.

beeld 0,01 bit/s. Meerwegs-interferentie als gevolg van reflecties tegen de zeebodem en het wateroppervlak beperken de datasnelheid bij lange afstanden.

Akoestische technieken worden in hoofdzaak gebruikt voor communicatie tussen oppervlakteschepen en onderzeeërs met bandbreedten van enkele tientallen kHz en afstanden van enkele kilometers.

ELF-COMMUNICATIE

Normale radiosignalen kunnen niet diep doordringen in zeewater wegens de elektrische geleidbaarheid van het water; deze signalen kunnen wel veel dieper indringen in zoet water. De absorptie is een exponentiële functie van de diepte, waarbij de signaalsterkte met een factor $1/e$ is gereduceerd bij de zogenaamde „e-omslagdiepte” die omgekeerd evenredig is met de wortel uit de frequentie.

Kenmerkende e-omslagdiepten van zeewater bij diverse frequenties zijn getoond in tabel 1. Een bevredigende ontvangst van signalen met „redelijke amplitude” aan het oppervlak kan worden verkregen bij een diepte van enkele malen de e-omslagdiepte.

Het belangrijkste probleem dat samenhangt met het gebruik van ELF-zenders is het zeer lage rendement van een antenne met praktische afmetingen. In het ideale geval zouden de afmetingen van een antenne vergelijkbaar moeten zijn met de uitgestraalde golflengte, maar dat is natuurlijk onmogelijk bij de ELF-golflengten die in de tabel zijn aangegeven voor frequenties beneden 100 Hz. Bovendien is een zeer hoog vermogen (enkele megawatt) nodig voor het uitstralen van een signaal met gemiddelde intensiteit.

ELF-signalen worden echter zeer goed gepropageerd rond de aardbol in de natuurlijke golfgeleider die wordt gevormd door de onderzijde van de ionosfeer en het aardoppervlak. Eventuele discontinuïteiten bij het zee-oppervlak hebben nagenoeg geen effect op deze lange golflengten. Wait [3] heeft erop gewezen dat Tesla al in 1904 een wereldwijd communicatiesysteem heeft voorgesteld waarbij de aarde zelf in een resonantiemodus zou moeten worden gebracht bij frequenties in de orde van 10 Hz [4].

Het gebruik van elektromagnetische golven in het 100 Hz-gebied voor draadloze transmissie werd waarschijnlijk voor het eerst gedemonstreerd in Frankrijk voor 1920 [3]. Waargenomen werd dat natuurlijke ELF-signalen resulterend uit bliksemontladingen zich over grote afstanden door de atmosfeer verplaatsten met een zeer lage verzwakking in de orde van 1 dB per 100 km bij 100 Hz, maar deze verzwakking neemt sterk toe met de frequentie [5,6]. Bij 10 Hz is de verzwakking ongeveer 0,3 dB per 100 km. Bliksem veroorzaakt ruis in ELF-systemen.

Een team van het laboratorium van Lockheed in Palo Alto en van de Stanford University, financieel ondersteund door het Amerikaanse Bureau voor Maritiem Onderzoek, voerde kortgeleden een experiment uit met VLF-zeezenders van hoog vermogen, in combinatie met een detectiesatelliet. Hiervan was het doel aan te tonen dat de uitgestraalde golven bewegen langs de magnetische veldlijnen van het aardmagnetisch veld tot op grote hoogten in de ionosfeer waar ze elektronen losmaken. Dit zgn. SEEP-experiment betreffende de gestimuleerde emissie van energetische deeltjes zou kunnen leiden tot een verbeterde communicatie door het gebruik van

frequentie (Hz)	golflengte (km)	e-omslagdiepte (m)
100 000	3	0,8
10 000	30	2,5
1 000	300	8,0
100	3 000	25
1	30 000	80
0,1	300 000	250
	3 000 000	800

Tabel 1.
De e-omslagdiepten van elektromagnetische golven bij diverse frequenties.

de natuurlijke magnetische veldlijnen voor het versterken van VLF-golven. Deze zouden vrije elektronen kunnen absorberen om vervolgens met toegenomen sterkte naar de aarde terug keren. Geopperd is zelfs een winst van 30 tot 40 dB. Er zijn plannen om NASA's ruimteveer te betrekken bij experimenten met golfinjectie in het ruimteplasma (WISP-project) om te onderzoeken of een zender die slechts ongeveer 1 kW gebruikt in staat is tot aardse communicatie vanuit een ruimtevoertuig in een omloopbaan.

ONDERZOEK IN DE VS

De sterke interesse van de Amerikaanse marine in communicatie met diep ondergedoken onderzeeërs heeft al in 1959 geleid tot voorstellen voor een ELF-project. In april 1963 werd een 30 ... 300 Hz ELF-zender gebruikt bij experimenten om te communiceren met een onderzeeër op een afstand van 3200 km, gebruikmakend van een ontvangantenne op kielniveau [7]. Frequenties van ongeveer 40 Hz en 80 Hz zijn gunstig gebleken als compromis tussen een goede penetratie in de oceaan en acceptabele antenne-afmetingen te zamen met redelijke datasnelheden. De frequenties die optreden in elektriciteitsnetten moeten worden vermeden om de interferentiekansen met dergelijke netten te reduceren. Het rendement van antennes die klein zijn in vergelijking met de golflengte is evenredig met het kwadraat van de frequentie, zodat een afneming van de frequentie van 40 Hz naar 0,4 Hz de signaalsterkte reduceert met 40 dB en de data-

snelheid met een factor 100; de e-omslagdiepte wordt echter vergroot met een factor 10.

Gedacht is verder aan het genereren van ELF-signalen door explosieve injectie van cesiumionen in de atmosfeer en door hoogfrequente verhitting [8].

De Amerikaanse marine zag in dat een ELF-systeem niet alleen het voordeel had van de lage verzwakking, zowel in zeewater als in de atmosfeer, maar ook het voordeel van een lage gevoeligheid voor atmosferische verstoringen veroorzaakt door nucleaire explosies. En misschien ook nog het voordeel dat een dergelijk systeem gemakkelijk is te beveiligen tegen een nucleaire aanval. Bovendien is de propagatie door de atmosfeer zeer stabiel, zelfs bij aanwezigheid van natuurlijke of kunstmatige verstoringen.

De marine formuleerde zijn behoefte aan een eenwegs communicatiesysteem vanaf een lokatie binnen de Verenigde Staten naar ondergedoken Polaris-onderzeeërs op bepaalde diepten, varende met vooraf bepaalde snelheden, zonder de lokatie van de onderzeeër bekend te maken of een ernstige beperking op te leggen voor wat betreft de snelheid of manoeuvreerbaarheid van de onderzeeër [7]. Dit heeft geleid tot het project „Pangloss” en vervolgens tot het project „Sanguine” waarin een diep begraven antenne werd gebruikt, welk project later in 1977 van naam veranderde tot project „Seafarer” met een antenne nagenoeg aan het oppervlak.

Diverse uitvoeringsvormen van een antenne werden theoretisch onderzocht [9], maar men gaf de voorkeur aan een Beverage-antenne [10] voorzien van een configuratie van zeer lange parallelle geïsoleerde kabels met geaarde eindpunten. Om omnidirectioneel te zijn, werd een tweede kabelconfiguratie gerealiseerd, loodrecht op de eerste. Verrassenderwijze straalt een dergelijk antennesysteem nagenoeg verticaal gepolariseerde golven uit die goed inkoppelen in de golfgeleider die wordt gevormd door de ionosfeer en het aardoppervlak. Nabij het oppervlak van de aarde is het verticaal gepolariseerde elektrisch veld onderworpen aan een kanteling en wanneer deze golven in het water intraden, propageren ze in benedenwaartse richting met een horizontale polarisatie.

De standplaats van de ELF-zender is van groot belang omdat de antenne moet liggen boven een bodem die tot op een diepte van enkele kilometers een lage geleidbaarheid heeft. Daarentegen moet het einde van de antenne zich bevinden in een goed geleidend medium om een aarding met lage weerstand te verkrijgen. Een enorme configuratie van ongeveer 100 bij 100 km werd ontworpen voor het project Sanguine. Voor Seafarer werden bandbreedten in de orde van 1 Hz voorzien.

Omdat voor ELF-activiteiten alleen militair-

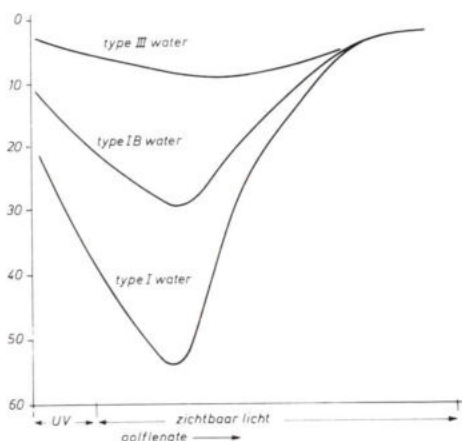


Fig. 2. De zgn. e-omslagdiepten voor verschillende soorten zeewater.

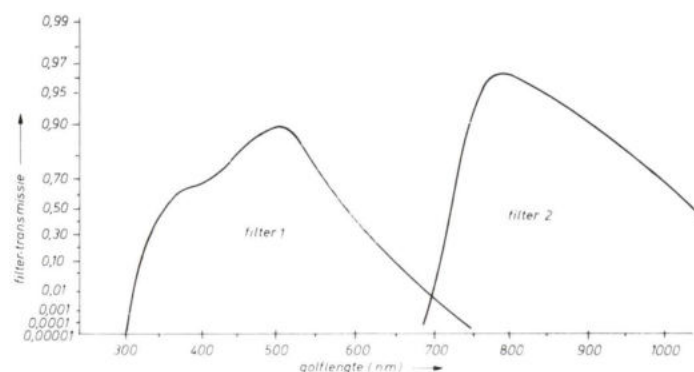


Fig. 3. Spectrale transmissiecarakteristieken van de filters voor de zeer selectieve atoomresonantiedetector, ontwikkeld door Marling.

re toepassingen worden voorzien vormen anti-jammingtechnieken een belangrijke overweging [11]. Ontvangantennes [12] en ontvangsystemen [13] (met inbegrip van codeerapparatuur) moeten zorgvuldig worden ontworpen om zowel het vereiste zendvermogen als ook de kosten te minimaliseren. Voor elke dB extra signaal/ruis-verhouding kunnen de kosten van het project Sanguine enkele miljoenen dollars hoger uitvallen.

Er kunnen elektrisch-veldsensoren aan sleepdraden worden gebruikt [12]. Magnetisch-veldsensoren gebruikmakend van met vloeibaar helium gekoelde SQUIDS (supergeleidende quantum-interferentie-componenten) zijn voorgesteld voor het realiseren van omnidirectionele ontvang-eigenschappen, waarbij de noodzaak tot het gebruik van elektrisch-veldsensoren vervalt [14]. Een nadeel van magnetisch-veldsensoren is echter dat deze achter de onderzeeër gesleept dienen te worden, ver weg van het magnetisch veld rond het vaartuig. Verder zijn voorzorgen vereist om te vermijden dat de beweging in het aardmagnetisch veld aanleiding geeft tot storingssignalen [15, 16].

Rowe [17] berekende dat een 45 Hz-signaal uitgestraald door een antenne met een totale draadlengte van 1000 km naar een ontvangantenne met een lengte van 300 m op een diepte van 251,6 m en op een afstand van 10 000 km met een datasnelheid van slechts 1 bit/s onder bepaalde omgevingscondities een stralingsrendement kan hebben van 0,026% met een benodigd zendvermogen van 26,4 MW en een antennestroom van 1090 A.

VOORTGANG BIJ DE AMERIKAANSE MARINE

Het ELF-project van de Amerikaanse marine heeft last van allerlei vertragingen. Een testlokatie in het Chequamegon Natural Forest in Wisconsin, ongeveer 8 km van het

dorpie Clam Lake, is gedurende een lange periode gebruikt voor ontwikkelingswerkzaamheden. De weinig poreuze nagenoeg niet geleidende granietrotsen fungeren als diëlektricum tussen de twee begraven uiteinden van de antenne teneinde een enorme ondergrondse lus te vormen 2 km onder het aardoppervlak met een lengte van 22,5 km tussen de begraven antenne-draaduiteinden.

In 1977 stelde een subcommissie van de senaat 15 miljoen dollar ter beschikking voor de voortzetting van het Seafarer-project tot en met 1978. Het voorstel om de Upper Peninsula van Michigan te gebruiken, leidde tot sterke plaatselijke tegenstand alhoewel dit als een van de beste lokaties voor Seafarer wordt beschouwd. Voor het realiseren van een volschalige antenne voor 76 Hz zou ongeveer 3860 km kabel moeten worden ingegraven over een groot gebied en aan deze antenne zou meer dan 10 MW moeten worden toegevoerd om ongeveer 500 W uitgestraald vermogen te verkrijgen.

Eind 1982 werd er nogmaals 5,25 miljoen dollar in het project gestoken via een contract met GTE/Sylvania voor ontwikkelingswerkzaamheden op werkelijke schaal. Aan de de totale kosten werd een beperking opgelegd tot 231 miljoen dollar, met inbegrip van nieuwe ontvangers voor de Amerikaanse, met raketten uitgeruste onderzeesvloot.

Het al op de lokatie in Wisconsin aanwezige ondergrondse raster van 45 km wordt gerenoveerd tot operationele status in 1985 om de Atlantische Oceaan te bestrijken. Een 90 km lange bovengrondse antenne op de luchtmachtbasis Sawyer in Michigan is bestemd voor het bestrijken van de Stille Oceaan.

BLAUWGRÖEN-LASER

In militaire communicatiesystemen kan men door het toepassen van redundantie

een aanmerkelijk grotere veiligheid bereiken, in het bijzonder wanneer een geheel verschillende techniek wordt gebruikt die veel hogere datasnelheden kan bieden dan bij ELF-communicatie. Zo is in de Verenigde Staten een aanzienlijke belangstelling ontstaan voor het gebruik van een blauwgroen-laser voor het uitzenden van signalen naar onderzeeërs [18], waarbij de e-omslagdiepte varieert van minder dan 10 m tot meer dan 50 m afhankelijk van de helderheid van het zeewater [19], zie fig. 2.

Licht met een golflengte van 475 nm heeft de grootste e-omslagdiepte van ongeveer 56 m in helder water dat hoofdzakelijk wordt aangetroffen in diepe oceanen op grote afstand van het poolijs. De laserstraling kan worden uitgezonden door een tussenstation of via een relais-satelliet in de vorm van pulsen van ongeveer 1 J met een duur van ongeveer 1 μ s. Bewolking leidt tot verstrooiing, maar zal tot op gemiddelde diepten normaal gesproken geen belemmering vormen. Om de laserstraling te detecteren moet de onderzeeër uitgerust zijn met een zeer selectieve detector voor de desbetreffende golflengte.

Een dergelijke detector is ontwikkeld door een team onder leiding van Marling [20], gebruikmakend van atoomresonantie voor het verschaffen van een doorlaatband in de orde van 1 pm (0,001 nm). Deze detector is nagenoeg ongevoelig voor het mengsel van golflengten in het normale daglicht, als gevolg van de zeer smalle doorlaatband. De straling moet eerst een blauwfilter passeren en komt dan binnen in een kamer boven een fotovermenigvuldigerbuis.

Alle straling die het blauwfilter heeft doorlopen, kan echter niet ook nog het roodfilter aan de voorzijde van de fotovermenigvuldigerbuis passeren (fig. 3). De enige straling die wordt gedetecteerd is die welke door het blauwfilter is doorgelaten en bovendien de vereiste frequentie heeft om de cesiu-

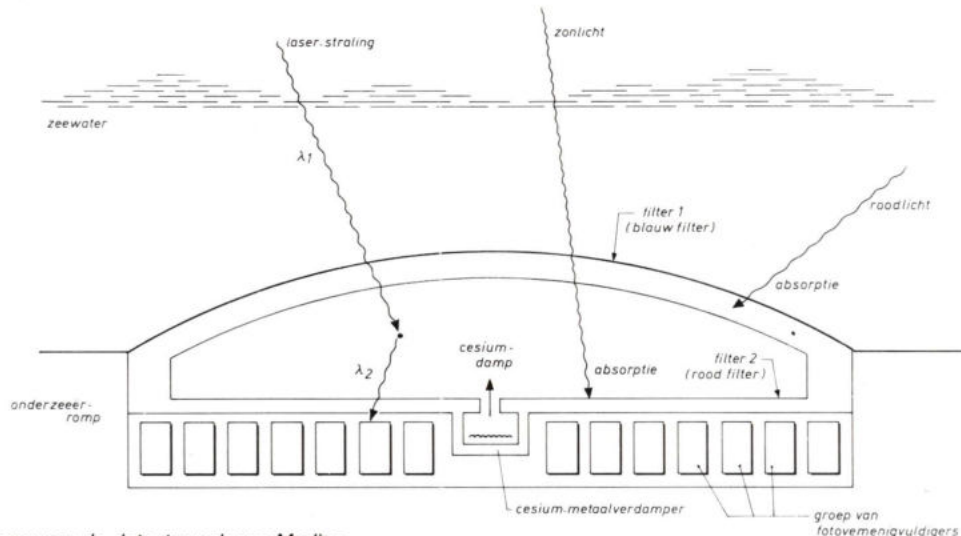


Fig. 4. Opbouw van de detector volgens Marling.

matomen in de kamer in resonantie te brengen. Hierdoor zullen deze cesiummatomen infrarode straling uitzenden, die wel via het tweede filter de fotovermenigvuldigerbuis (fig. 4) kan bereiken.

Naar schatting kunnen vaartuigen uitgerust met een dergelijke detector lasersignalen ontvangen op een diepte van ongeveer 700 m in helder water of ongeveer 570 m in helder water en door een wolkendek [18]. Dit is vergelijkbaar met ELF-systemen en is veel beter dan VLF-communicatie. Bovendien kan de optische detector worden ondergebracht in de romp van het vaartuig en is het niet nodig om draden of boeien mee te slepen die ruis kunnen veroorzaken en daarmee de aanwezigheid van het vaartuig kunnen verraden. Lasertransmissie vanaf een ondergedoken onderzeeër naar een satelliet lijkt eveneens mogelijk.

CONCLUSIE

Alhoewel er veel vorderingen zijn gemaakt op het terrein van signaaloverdracht naar ondergedoken onderzeeërs, moet er nog steeds een aanzienlijke hoeveelheid werk

worden verricht. Goed functionerende systemen voor communicatie onder water zijn essentieel voor de veiligheid van onderzeeërs.

Literatuur:

- [1] F. W. Kelly, A. W. Saenz, H. Uberall: „Telecommunication by high-energy neutrino beams”, Amer. Inst. Phys. Conf. Proc. 1979.
- [2] V. C. Anderson: „Acoustic Communication is Better than None”, IEEE Spectrum, Vol. 7, 63, oktober 1970.
- [3] J. R. Wait: „Historical Background and Introduction to the Special Issue on Extremely Low Frequency (ELF) Communications”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 353, april 1974.
- [4] N. Tesla: „Art of Transmitting Electrical Energy Through Natural Mediums”, U.S. Patent 787 412, april 18, 1905.
- [5] D. Llanwyn Jones: „Extremely Low Frequency (ELF) Ionospheric Radio Propagation Studies Using Natural Sources”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 477, april 1974.
- [6] J. R. Wait: „Propagation of ELF Electromagnetic Waves and Project Sanguine/Seafarer”, Journ. Oceanic Eng., OE-2, nr 2, 161, april 1977.
- [7] J. Merrill: „Some Early Historical Aspects of Project Sanguine”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 359, april 1974.
- [8] J. R. Davis: „A Quest for a Controllable ULF Wave Source”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 578, april 1974.
- [9] B. E. Keiser: „Early Development of the Project Sanguine Radiating System”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 364, april 1974.
- [10] H.H. Beverage, C.W. Rice, E. W. Kellogg: „The

- Wave Antenna”, AIEE Trans., 42, 215, februari 1923.
- [11] J. A. Mullen: „The Electronic Countermeasures Problem for Extremely Low Frequency (ELF) Communications”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 496, april 1974.
- [12] C. T. Fessenden, D. H. S. Cheng: „Development of a Trailing-Wire E-Field Submarine Antenna for ELF Reception”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 428, april 1974.
- [13] S. L. Bernstein: „A Signaling Scheme and Experimental Receiver for Extremely Low Frequency (ELF) Communications”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 508, april 1974.
- [14] S. A. Wolf, J. R. Davis, M. Nisenoff: „Superconducting Extremely Low Frequency (ELF) Magnetic Field Sensors for Submarine Communications”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 549, april 1974.
- [15] R. J. Dinger, J. R. Davis: „Motion Stability Measurements of a Submarine Towed ELF Low-Frequency Receiving Platform”, IEEE Journ. Oceanic Eng., OE-1 nr. 2, 62 november 1976.
- [16] R. J. Dinger, J. R. Davis: „Adaptive Methods for Motion-Noise Compensation in ELF Submarine Receiving Antennas”, PROC. IEEE, 64, (10), 1504, oktober 1976.
- [17] H. E. Rowe: „ELF Communication to Submarines”, IEEE Trans. Comms., COM-22, 371, april 1974.
- [18] J. B. Marling et al.: „Advanced Blue-green Electro-optics”, Lawrence Livermore Report UCID-17915, Univ. California, 30 september 1977.
- [19] M. B. Callahan: „Submarine Communications”, IEEE Comms. Mag., 19, (6), 16, november 1981.
- [20] J. B. Marling et al.: „An ultrahigh-Q isotropically sensitive optical filter employing atomic resonance transitions”, Journ. Appl. Phys., 50, (2), 610, februari 1979.

Digitale Paneelmeters

NEWS
VAN
NEWPORT

Digitale meters
voor inbouw in
panelen in alle
soorten en maten



- Stroom/spanningmeters
- Temperatuurmeters
- Tellers, klokken
- Goed, goedkoop, uit voorraad

NEWPORT ELECTRONICS B.V.

Tel.: 02526-87381 Tlx: 71287

Postbus 105 2150 AC Nieuw-Vennep

Oók verkrijgbaar bij: Hitma - Uithoorn: 02975-68011, Rood - Rijswijk: 070-996360

1985 GLASVEZEL JAAR

Maak het invoeren van glasvezel voor informatie-overdracht tot één van uw goede voornemens voor dit jaar. De techniek is er klaar voor.

Veel bedrijven in West-Europa en ook in Nederland gingen u voor.

Wij beschikken over de kennis om u te adviseren en - heel belangrijk - we kunnen alles leveren wat u nodig hebt.

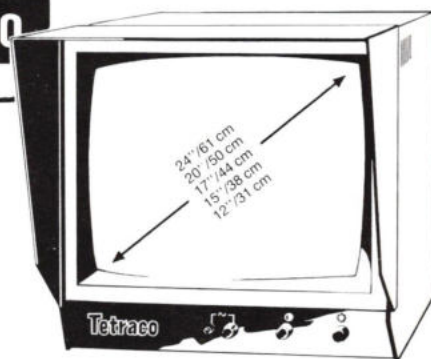
Bel of schrijf ons wanneer u uw goede voornemens wilt gaan uitvoeren.



PENTEC v.o.f.

PENTEC v.o.f. Postbus 124 2740 AC Waddinxveen
Tel. 01828-13499 Telex 20095 pentc

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10 ⁶ pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fostors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fostors is er geen spoor van flikker.

Tetraco

F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Voor alle bestellingen tot 1 April 1985
verlenen wij een introductie korting van

15%

op alle 74LS-TTL IC's van

Panasonic®

- 111 typen uit voorraad leverbaar.
- 27 typen in voorbereiding.
- programma-overzicht en prijslijst op aanvraag verkrijgbaar.
- alle typen in flat pack uitvoering (SMD) verkrijgbaar.

INTRA
electronics BV

INTRA
electronics bv

kantoor:
Duivendijk 5b, Nuenen

post:
postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland

telefoon: 040-838009
telex: 51118 bebon nl

Met Elektronica de lucht in

Microprocessor ook het hart van nieuwe vliegtuigsystemen

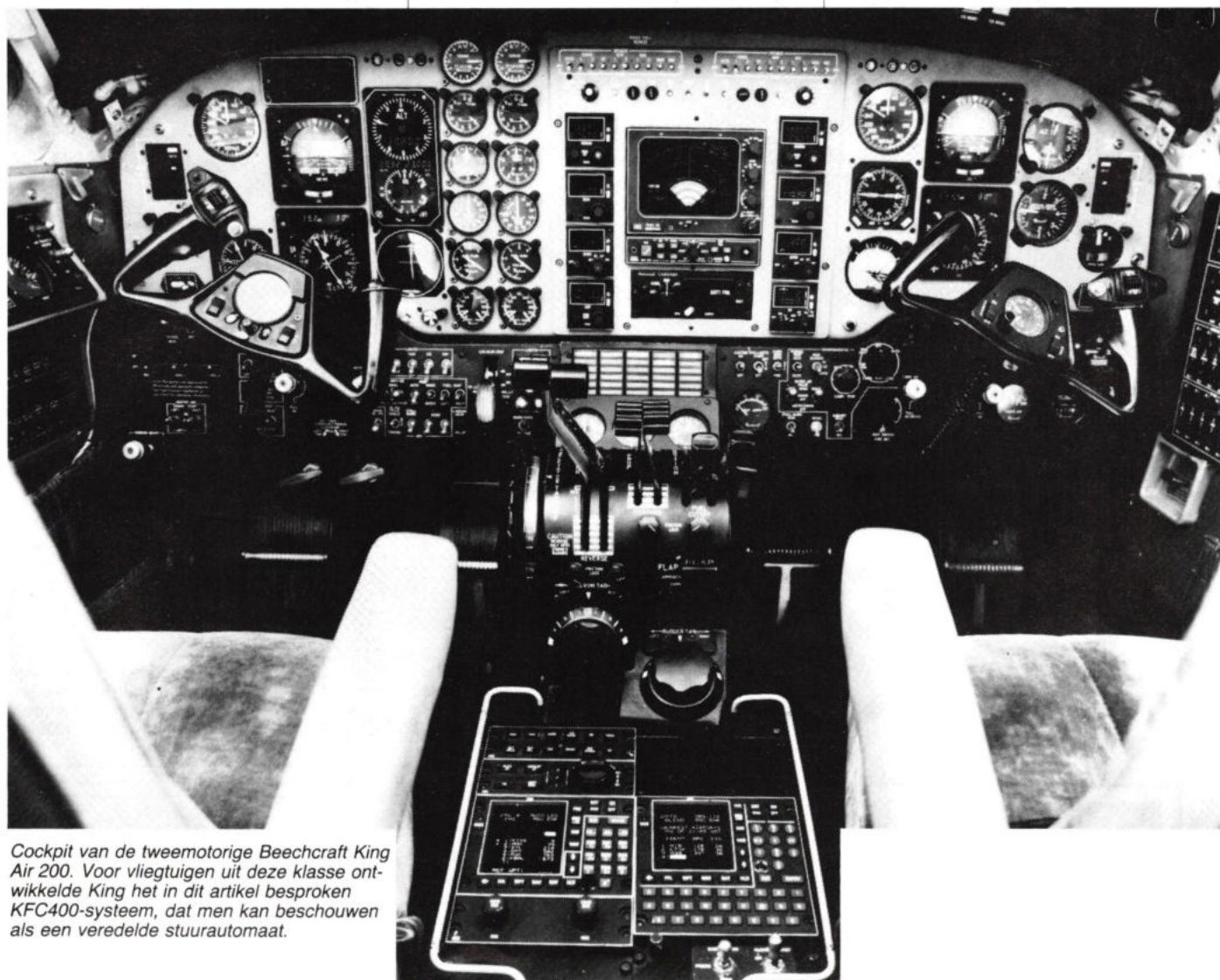
Sinds de tijd dat de prilste gammele vliegtuigjes bestuurd door „koene waaghalzen” het luchtruim kozen, is het vliegtuig – althans volgens de statistici – geëvolueerd tot het veiligste en betrouwbaarste vervoermiddel. Navigeren bestond eerst nog vooral uit het in de gaten houden van spoorlijnen en rivieren. Om ook vliegen bij nacht mogelijk te maken, dachten futurologen in het eerste decennium van deze eeuw nog vooral aan grondbakens in de vorm van omhoogstralende vuurtorens. Dat de geschiedenis van de luchtvaart een geheel andere wending nam, is niet in de laatste plaats te danken aan de ontwikkeling van de radiotechniek.

Tegenwoordig is elektronica (en wel in veel ruimere zin dan alleen de radiotechniek) niet meer weg te denken uit het moderne vliegtuig en uit alle grondsystemen die dit op zijn vlucht begeleiden. Te beginnen met dit artikel, wil Elektronica met enige regelmaat aandacht besteden aan recentelijk ontwikkelde elektronicasystemen voor allerlei sectoren in de luchtvaart.

Voor de nieuwe Aviojet straaltrainers van de Spaanse luchtmacht, ontwikkelde het Britse Ferranti in samenwerking met Construcciones Aeronauticas S.A. (CASA) een nieuw navigatie- en weergeefstelsel waarvan afb. 1 de verschillende componenten toont.

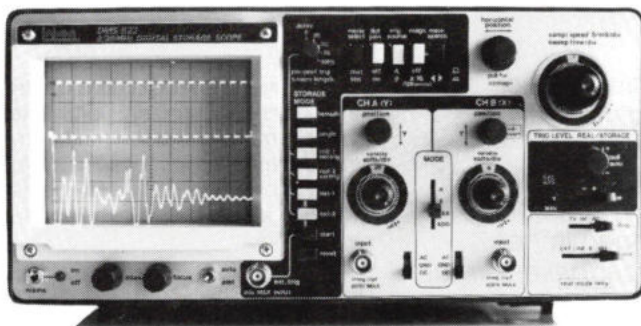
Het weergeefstelsel betreft een zgn. „Head Up Display” of HUD (model 4500) waarmee alle belangrijke vluchtgegevens als het ware in het luchtruim voor het vliegtuig worden geprojecteerd. Vooral bij snelle vluchten op geringe hoogte hoeft de vlieger dan niet steeds zijn hoofd van de omgeving af te wenden om het instrumentenpaneel te bekijken.

De weergegeven projectie bestaat uit een via lenzen en spiegels afgeleid scoop-



Cockpit van de tweemotorige Beechcraft King Air 200. Voor vliegtuigen uit deze klasse ontwikkelde King het in dit artikel besproken KFC400-systeem, dat men kan beschouwen als een veredelde stuurautomaat.

DIGITALE GEHEUGEN OSCILLOSCOOP



De DMS-522 is een combinatie van een 2-kanaals 20 MHz oscilloscoop en een 2-kanaals digitaal geheugen instrument. Deze oscilloscoop blinkt uit in bedieningsgemak en is qua prijs/prestatie een absolute topper.

- 2k x 8 geheugen capaciteit per kanaal
- trigger niveau zichtbaar op display
- digitale vergroting tot 80 maal
- lineaire 'dot-join' functie
- twee AD-converters van 2 MHz
- pre-trigger mogelijkheid
- automatische 'hard-copy' uitgang
- split memory recording
- 6 basis operation modes
- externe klokingang
- Nederlands fabrikaat
- uit voorraad leverbaar
- f 5600,- ex. BTW

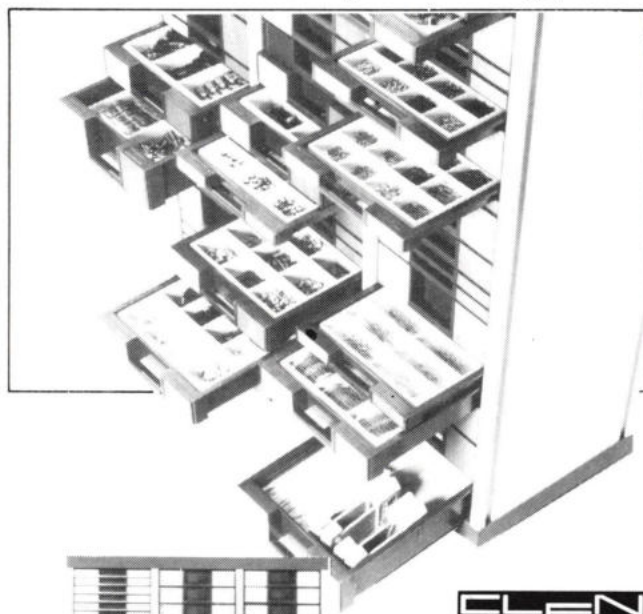
Bel nu voor meer
informatie of een
demonstratie

KEITHLEY

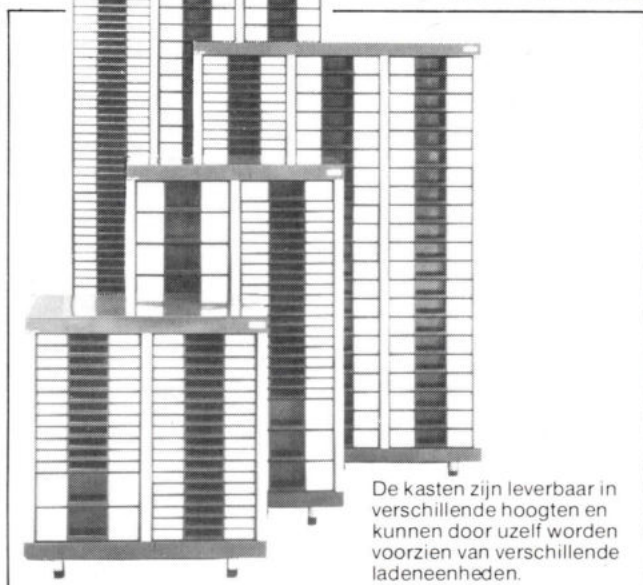
Keithley Instruments B.V.
Postbus 559
4200 AN Gorinchem
Telefoon 01830-25577
Telex 24684

Onderdelen opbergen

Met het Vogel's opbergsysteem van CLEN kunt u meer opbergen op minder ruimte, maar met behoud van optimaal overzicht. Het systeem heeft hyperflexibele indelingsmogelijkheden. Zowel de laden onderling als de inzetteenheden (zonder tussenschotjes) zijn in een wip uitwisselbaar. Ofwel, u past zich niet aan het systeem aan, maar de kast richt zich naar uw wensen, naar groei en/of gewijzigde voorraadbestanden. Dus wanneer u elektronika componenten, mechanische onderdelen of service-onderdelen wilt opbergen op een economische manier, die niet alleen nu, maar ook later voldoet, vraag dan de inrichtingsgids aan.



CLEN



De kasten zijn leverbaar in verschillende hoogten en kunnen door uzelf worden voorzien van verschillende ladeneenheden.

vogel's
10JAAR

Vogel's Import bv,
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
telex 59409,
telefoon
(040) 415547*



Afb. 1. De verschillende componenten van het navigatie- en weergeefstelsel dat Ferranti in samenwerking met Construcciones Aeronauticas S.A. ontwikkelde voor de nieuwe Aviojet straaltrainers van de Spaanse luchtmacht. Middenboven is de Head-Up Display (HUD) te zien, waaronder de videocamera voor de voorste cockpit. Links daarvan is de HUD afgebeeld; rechtsboven bevindt zich de referentie voor het traagheidsnavigatiesysteem. De module rechts op de voorgrond is de monitor voor de instructeur.

beeld, dat zich achter het instrumentenpaneel bevindt. Het model 4500 is een zogenaamde refractieve HUD en beschikt over een uniek systeem voor zelfcontrole op systeemfouten.

Het navigatiesysteem betreft een *FIN1100* traagheidssysteem, dat stuursignalen levert voor de stuurautomaat en diverse aanwijsinstrumenten in de cockpit. Het traagheidsnavigatiesysteem is gebaseerd op een versnellingsmeting in het horizontale vlak van het vliegtuig. De gemeten versnellingen worden via een geïntegreerde microprocessor omgezet in een afgelegde afstand ten opzichte van een vast gekozen referentiepunt. Dit referentiepunt is meestal de geografische ligging van het laatst bezochte vliegveld en wordt bij het vertrek via een toetsenbord in de cockpit aan het systeem medegedeeld. Daar alleen versnellingen in het horizontale vlak de positie van het vliegtuig bepalen, is het platform waarop zich een drietal versnellingsmeters bevindt door middel van eenzelfde aantal gyro's gestabiliseerd.

Tenslotte vermeldt de fabrikant dat de in-

structuur van de tweezits Aviojet via een monitorsysteem kan meekijken over de schouder van de leerling-vlieger in de voorste cockpit.

HEAD-UP DISPLAY

Evenals Ferranti, houdt ook het Britse *Marconi* zich bezig met de *Head Up Display* (HUD). Voor de laatste generatie F16's van de Amerikaanse luchtmacht, ontwikkelde deze elektronica-gigant een groothoekmodel cockpitdisplay, dat momenteel op de vliegbasis Wright Patterson in de Verenigde Staten wordt beproefd. Het belangrijkste voordeel hiervan is dat de vlieger door deze hoekvergroting tot $13^\circ \times 17^\circ$ nu relatief nog lager en nog sneller kan vliegen, zonder zich daarbij onprettig te voelen en daarmee de veiligheid in gevaar te brengen. Dit aspect speelt vooral een rol bij het maken van steile bochten op geringe hoogte, waarbij de vlieger als het ware door het bovenste gedeelte van de HUD moet kijken om snel naderende obstakels tijdig te kunnen vermijden.

In tegenstelling tot de conventionele Fer-

ranti-HUD, komt bij de groothoekuitvoering het geprojecteerde beeld met behulp van zogenaamde diffractieve technieken tot stand. Dit houdt in, dat twee afgeleide deelbeelden na verwerking door een stelsel van spiegels en lenzen, met elkaar interfereren op een doorzichtig holografisch projectiescherm. De beeldvergroting ontstaat hierbij door schijnbare verlenging van de stralengang.

Met behulp van een infrarood-sensor aan de onderzijde van het vliegtuig, ziet de vlieger 's nachts op dezelfde schaal een rasterbeeld van z'n omgeving, vergelijkbaar met wat hij bij daglicht zou hebben gezien. Op deze manier brengt het FLIR-systeem (*Forward Looking Infra Red*) licht in het duister en wordt het vliegen bij nacht een eenvoudige zaak. Na de eerste serie proeven noemt Marconi deze nieuwe generatie weergeefsystemen een doorbraak op het gebied van de Head Up Display.

NOODSYSTEEM

Een weggefallen voedingsspanning, soms het geval bij een uitgevallen motor, kan tijdens de vlucht voor grote problemen zorgen. In een aantal gevallen worden de gegevens die nodig zijn om de motor weer op te starten namelijk niet meer weergegeven. Om dit soort gevaarlijke situaties het hoofd te bieden, ontwikkelde *Marconi* een tweedelig noodstelsel waarmee de belangrijkste motor- en vluchtparameters voorhanden blijven. Het uit een batterij gevoede noodstelsel zorgt ervoor dat de vlieger enerzijds over de status van z'n uitgevallen motor wordt geïnformeerd, terwijl anderzijds gegevens over de vlieg snelheid, hoogte en positie van het vliegtuig in de lucht, via LCD's zichtbaar blijven. Om daadwerkelijk onafhankelijk te zijn van het boordnet, is een aantal signaalgevers langs elektro-optische weg met het noodstelsel verbonden. Hierbij zij opgemerkt dat een aantal parameters kan worden afgeleid van de vluchtcomputer, die gewoonlijk over een eigen noodstroomvoorziening beschikt.

Door de geringe frontafmetingen van beide weergeefsystemen nemen zij op het instrumentenpaneel niet meer plaats in dan andere conventionele vliegtuiginstrumenten. Voor wat betreft de uitvoering lenen de compacte LCD's zich uiteraard ook voor inbouw in een andere configuratie. Daarnaast laat het systeem zich tevens programmeren voor weergave van afwijkende vluchtparameters. Marconi ziet voor dit systeem ook mogelijkheden voor de civiele luchtvaart.

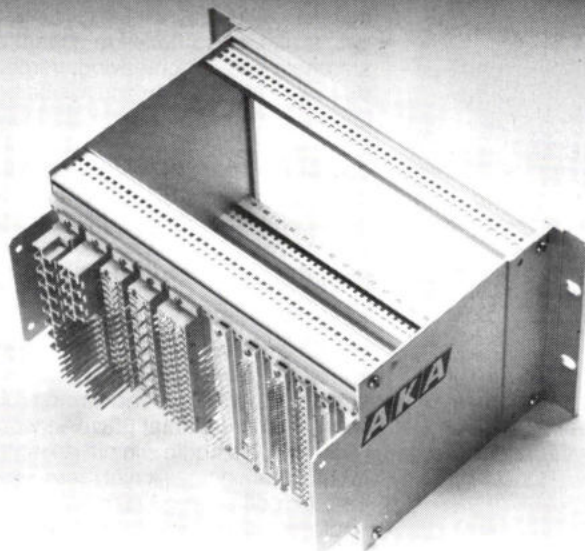
LUCHTWAARDIG DISKETTELOOPWERK

Om het databestand van haar KNS660 navigatiecomputer periodiek te reviseren, ontwikkelde de Amerikaanse fabrikant *King Radio Corporation* een „luchtwaardig“ disketteloopwerk. Deze module, aangeduid als *KDL569*, krijgt bij voldoende ruimte een plaatsje op het instrumentenpa-

Afb. 2. Disketteloopwerken KDL569 en KDL569R (rechts) van King Radio Corporation.



Een perfecte kombinatie...



...Souriau konnektoren in een A.K.A. behuizing

Souriau konnektoren volgens DIN 41612 in de uitvoeringen B, C, Q, R, F, G, H15, D32, E48 en mix met vertinde aansluitingen voor een snellere en betere verwerking gaan uitstekend samen met A.K.A. eurokaarttrekken volgens DIN 41494.

De kaarttrekken zijn zeer snel te monteren daar de profielen maar met één schroef aan de zijplaat bevestigd behoeven te worden en het konnektorprofiel voor o.a. DIN 41612 en DIN 41617 konnektoren in het achterprofiel geïntegreerd is.

Een markering op de profielen zorgt er voor dat de kaartgeleiders eenvoudig te monteren zijn.

Natuurlijk zijn allerlei accessoires leverbaar en kaarttrekken volgens klantenspecificaties behoren tot de mogelijkheden.

Voor toepassing van rekken en konnektoren
adviseren wij u gaarne.



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22

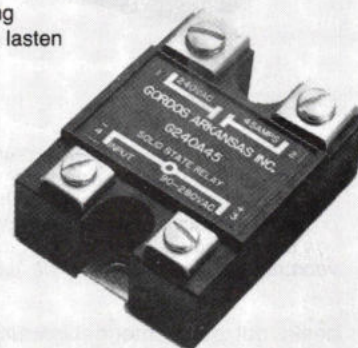


ALS S.C.S. HET NIET HEEFT VERGEET HET DAN MAAR....

Stockhouder van een *compleet* programma industrie-componenten en leverancier van een groot aantal top-industrieën.

GORDOS Solid State Relais in 't klein en 't groot voor:

- * opto geïsoleerde scheiding
- * schakelen van inductieve lasten
- * logic spanningen
- * minimale stoorspanning
- * nulspanningsschakelaar



S.C.S. Industrie-Componenten b.v.
Industrieweg 36
2382 NW Zoeterwoude

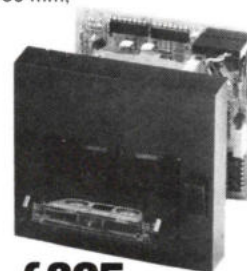
☎ 071 - 41 11 51*
Telex: 39330

Philips Mini Digitale Cassette Recorder, exclusief voor Nederland bij Manudax.

De nieuwe Philips Mini Digitale Cassette Recorder, type DCR220, is een snel, low-cost, serial memory device met een capaciteit van 128 k byte.

Voordelen:

mini afmetingen: recorder 95 x 85 x 80 mm,
cassette 46 x 34 x 7,4 mm;
20 x sneller dan audio-recorder;
verkrijgbaar in read-only en
read/write versie;
80% goedkoper dan
konventionele DCR's;
schrijf/leessnelheid 6000 b/s;
uiterst betrouwbaar:
hard error rate 1 in 10⁹ bits,
MTBF meer dan 5000 uur.
leverbaar uit voorraad
Heeswijk



f 395,- excl. btw
bij één stuks afname

**BETAALBARE
TOPKWALITEIT
UIT VOORRAAD**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

neel in de cockpit. Ook het radiorek is voor dit doel te gebruiken. Met behulp van een 3,5-inch diskette worden alle navigatiegegevens via de KDL569 éénmaal in de 28 dagen op peil gebracht. Bijgewerkte diskettes worden door King op basis van een abonnement aan de gebruikers verstrekt en bevatten wereldwijde informatie over navigatiebakens, vliegroutes en vliegvelden, aanvlieprocedures e.d.

Uit het databestand van de computer kan de vlieger keus maken uit negen verschillende soorten informatie, verdeeld over tien geografische gebieden in de wereld. Zo vinden we in dit bestand informatie over de Verenigde Staten, Europa, Afrika, het Midden-Oosten alsmede Midden- en Zuid-Amerika.

Een vlieger die van Amerika naar Europa vliegt, selecteert via de navigatiecomputer uitsluitend gegevens die op de desbetreffende gebieden van toepassing zijn. Hierbij is te denken aan een selectie van alle VOR-, VORTAC-, DME- en TACAN-bakens die men op de geplande route kan tegenkomen. Tevens kan de positie van alle vliegvelden met een startbaanlengte van bijvoorbeeld meer dan 1200 meter via de computer worden weergegeven.

Voor gevallen waarin de ruimte voor inbouw in de cockpit ontbreekt, ontwikkelde King voor de diskette-module tevens een draagbare versie onder type-aanduiding *KDL569R*, zie afb. 2. Met deze draagbare uitvoering kan men tevens het databestand van meer dan één navigatiecomputer achtereenvolgens op peil brengen. Dit is bijvoorbeeld van belang voor luchtvaartmaatschappijen die meer vliegtuigen met het KNS 660-systeem hebben uitgerust. Uiteraard moet het bijwerken van deze systemen dan wel op de grond plaatsvinden, wat volgens de fabrikant overigens niet langer dan 5 minuten hoeft te duren.

LICHTGEWICHT HF-SET

Speciaal voor lange-afstandscommunica-

tie bij helicopters, ontwikkelde King de in afb. 3 getoonde lichtgewicht HF-set met automatische digitale antenne-afstemming. De basis van de set, aangeduid als *KHF990*, wordt gevormd door een 150 W SSB-zendontvanger met de type-aanduiding *KTR993*. Deze zendontvanger krijgt zijn signalen via een digitaal afgestemde sprietantenne met een lengte van ongeveer 2,5 meter. Deze antenne wordt in de lengterichting onder de neus of de staart van de helicopter gemonteerd.

Door uitgebreide toepassing van microprocesstechnieken, duurt de afstemcycclus van de antenne (*KAC 992*) niet langer dan hooguit twee seconden. De eigenlijke afstemming van de set vindt plaats via de digitale weergeef- en bedieningsmodule, die zich op het instrumentenpaneel in de cockpit bevindt. Op de display van deze module, type *KFS594*, worden zowel de voorgeprogrammeerde kanalen als de gekozen frequenties in digitale vorm weergegeven. De vlieger heeft de mogelijkheid om maximaal negentien van de in totaal 280.000 frequenties voorafgaand aan de vlucht in het PROM-geheugen op te bergen en met een druk op de STO-toets weer tevoorschijn te halen. Voor toepassing boven water zijn bovendien nog 176 marifoonfrequenties vast in een ROM-geheugen opgenomen. Vooral bij vluchten naar de diverse verafgelegen booreilanden, komen deze frequenties bijzonder van pas. Het frequentiebereik van de set ligt overigens tussen 2 en 30 MHz, waarbij voor elk kanaal 100 Hz is uitgetrokken.

VLUCHTGELEIDINGSSYSTEEM

Een andere ontwikkeling van King betreft het onlangs geïntroduceerde digitale vluchtgeleidingssysteem voor de tweemotorige *Beechcraft King Air 200*. Dit in afb. 4 getoonde *KFC400*-systeem, dat men kan beschouwen als een veredelde stuurauto-maat, is bedoeld voor kleine en middelgrote zakentoeestellen uit dezelfde klasse. De aanwijzing van het systeem is dubbel uit-

gevoerd, zodat zowel de gezagvoerder als de tweede piloot op dezelfde wijze worden geïnformeerd over de belangrijkste vluchtparameters. Behalve op koers en hoogte, laat de *KFC400* zich ook programmeren op brandstofbesparende stijg- en daalvluchten.

Gekoppeld aan de navigatiecomputer van het toestel, zoals bijvoorbeeld een *KNS-660* van King, verschaft het systeem volledig automatisch een voorgeprogrammeerde route. Ook automatische verticale navigatie (VNAV) behoort met de *KNS-660* tot de mogelijkheden.

Voor de *KFC-400*, ontwikkelde King tevens een nieuwe „air data computer“, de *KCD-481*. Deze computer integreert de vliegsnelheid en -hoogte alsmede de (verticale) stijg- en daalsnelheid met het genoemde vluchtgeleidingssysteem. Voor toepassing in combinatie met lange-afstandsnavigatiesystemen, berekent de *KCD-481* ook de werkelijke luchtsnelheid (TAS). Tevens neemt dit rekentool de besturing van een nieuwe generatie elektro-mechanische vliegtuiginstrumenten voor z'n rekening. Het betreft hier vooral de dubbele besturing van de *KAV-485*-module voor de aanwijzing van de hoogte en de verticale snelheid.

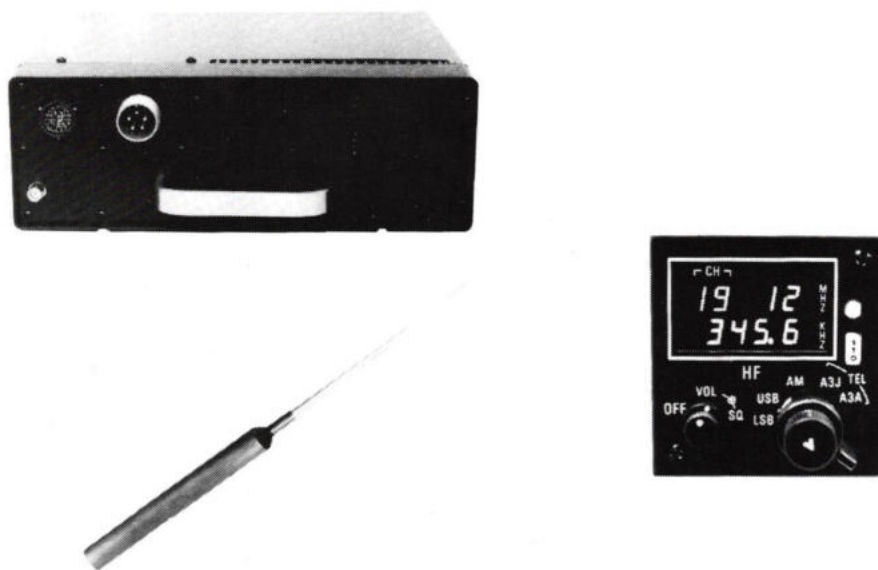
Naast de besturing van de hierboven genoemde vluchtinstrumenten, wordt alle overige informatie eveneens overgebracht via een databus volgens *Arinc 429*-norm. Afgezien van de gewichtsbesparing, levert deze databus een aanzienlijke verbetering van de betrouwbaarheid op. Een andere vorm van betrouwbaarheid wordt bereikt door uitgebreide toepassing van de microprocessor. Hierdoor is het systeem niet alleen „piloot-vriendelijker“ geworden, maar wint ook de passagier aan comfort. Stijg- en daalvluchten worden namelijk soepel door de computer (*KCP-420*) afgebroken, zonder dat de passagier zich daarbij onprettig voelt. Iets dergelijks geldt ook voor het maken van bochten, waarvan de steilheid nauwkeurig kan worden geprogrammeerd.

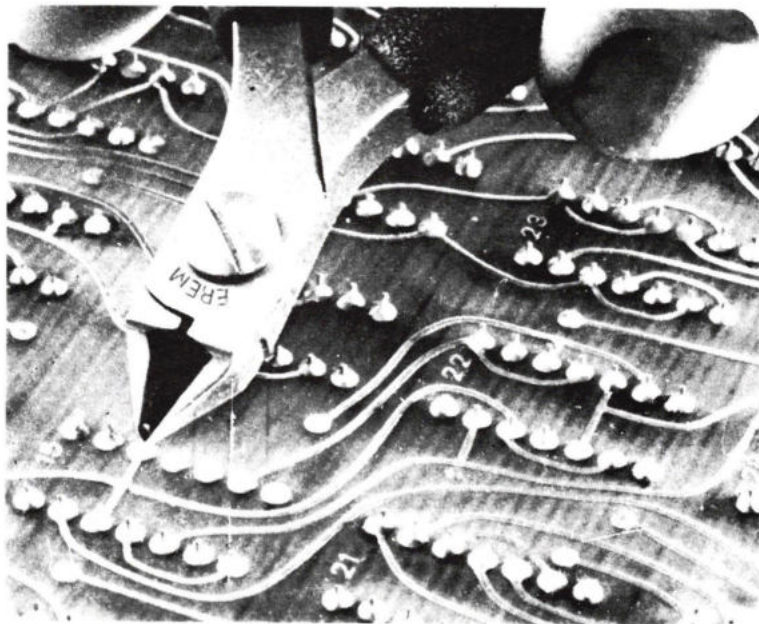
RINGLASER-NAVIGATIESYSTEEM

Achttien door de Amerikaanse luchtmacht bestelde *Short Sherpa* transportvliegtuigen van Britse makelij zullen worden uitgerust met een ringlaser-navigatiesysteem van *Litton*. Het betreft hier het traagheids-navigatiesysteem *LTN96*, dat evenals het voorgaand beschreven Ferranti-systeem de juiste positie ten opzichte van een vast geprogrammeerd referentiepunt berekent, overigens zonder gebruikmaking van bakens op de grond. In tegenstelling tot de conventionele traagheidssystemen, wordt hier het platform met de versnellingsmeters gestabiliseerd door een aantal ringlasergyro's.

Het principe van de ringlasergyro berust op de meting van het faseverschil dat in een glasvezelring ontstaat tussen twee te-

Afb. 3. Speciaal voor lange-afstandscommunicatie bij helicopters, ontwikkelde King deze lichtgewicht HF-set met automatische digitale antenne-afstemming, de *KHF990*.





Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijknijptangen, kopknijptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een compleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitzte.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!



Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

BAHCO-Zweden BELZER-Germany EREM-Swiss
CRESCENT-USA LINDSTRÖM-Sweden XCELITE-USA

TECHNICAL TOOLS B.V.

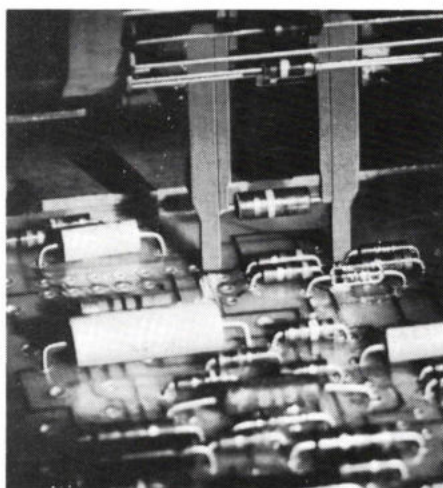
Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874.

professionele elektronika
RIPA elektronika

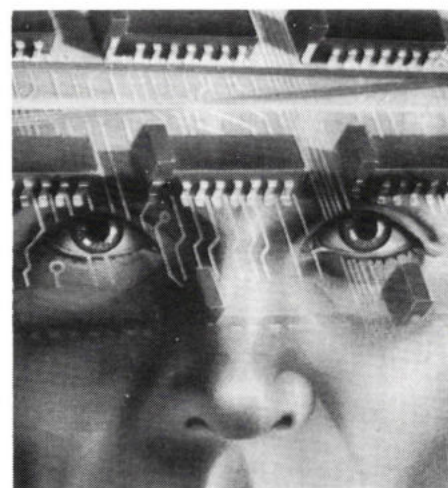
Sportlaan 10 5683 CS BEST
Postbus 230 5680 AE BEST
Tel.: 04998-96743
Telex: 51883 RIPA NL



lay-out



assemblage



ontwikkeling

Proto en proeffabrikage.
Kleine series en serie t/m 10 000 stuks.
OOK DE NIEUWE TECHNIEK

Surface Mounted Assembly →

VOOR INFORMATIE BEL 04998 - 96743





Afb. 4. Verschillende componenten van het onlangs door King geïntroduceerde digitale vluchtgeleidingssysteem KFC400.

gengesteld gerichte laserbundels, ten gevolge van een standverandering van het gyrosysteem. Het faseverschil is recht evenredig met de hoekverdraaiing van het systeem en derhalve bepalend voor de stabilisatie van de versnellingsmeters.

Gekoppeld aan de stuurautomaat van de Sherpa, vliegt het toestel via een aantal geografische referentiepunten op de route naar een tevoren geprogrammeerde bestemming. Om reden van de geheugen capaciteit van het door een microprocessor bestuurd systeem, is het maximum aantal referentiepunten beperkt tot 99 zogenaamde waypoints op de route. Deze „wegpunten” worden voorafgaand aan het vertrek via het toetsenbord in de cockpit aan het systeem medegedeeld. Met behulp van de monitor van het weerradarsysteem kan een deel van de route, inclusief een aantal wegpunten, worden weergegeven. Ook laat het LTN 96-systeem zich uitstekend combineren met het bestaande TACAN-systeem (Tactical Air Navigation).

Door tussentijdse controle op elk elektronisch signaleerd wegpunt kan de bemanning tijdens de vlucht zien of de digitale weergegeven geografische positie met het vluchtplan in overeenstemming is. Bij verkeerde programmering en het nalaten van een dergelijke controle, kan het vliegtuig ver uit de koers raken, iets wat in 1983 vermoedelijk tot de ramp met de Koreaanse Jumbojet heeft geleid. Hierbij haalden de Russen dit vliegtuig zonder pardon boven hun wateren omlaag, ondanks alle ingebouwde veiligheidsmaatregelen van het eveneens door Litton ontwikkelde traagheidsnavigatiesysteem. LTN-96 is overigens afgeleid van een systeem, dat Litton voor de Airbus A310 ontwikkelde. Geen kleine jongen dus!

DIGITALE NAV/COM-SET

Met het oog op de lichte luchtvaart, heeft het Amerikaanse Narco Avionics als eerste

fabrikant een volledig digitale NAV/COM-set met een geïntegreerde CDI (Course Deviation Indicator) op de markt gebracht. De EscortII, zoals de set door Narco is aangeduid, lonkt naar de sportvliegers en de zelfbouwers, maar kan ook als tweede set of reserveset bij de wat grotere vliegtuigen worden ingebouwd. Naast 720 communicatiekanalen in de VHF-band, kunnen voor navigatiedoelinden bovendien nog 200 VOR-frequenties (VOR staat voor VHF Omnidirectional Range) worden afgestemd.

Voor wat betreft de aanwijzing van de juiste grondkoers ten opzichte van een eenmaal gekozen VOR-baken, gaat alles goed indien de markering (zie afb. 5) zich in het midden van de gestreepte balk bevindt. Bij afwijking ten opzichte van het midden, dient de vlieger in de richting van de afwijking op te sturen, teneinde weer op het rechte pad te belanden.

Door z'n geringe afmeting, past deze CDI met frequentie-afstemming op de plaats van een conventionele hoogte- of snel-

Afb. 5. EscortII is de benaming van deze volledig digitale NAV/COM-set met een geïntegreerde CDI (Course Deviation Indicator) van Narco Avionics.



heidsmeter. De set kent versies voor zowel 14 V als 28 V. boordspanning.

AUTOMATISCH VLUCHTGELEIDINGSSYSTEEM

Vanaf 1986 wordt een honderdtal B-52 bommenwerpers van de Amerikaanse luchtmacht uitgerust met een nieuw automatisch vluchtgeleidingssysteem. Het is de bedoeling, dat dit systeem alle navigatiesystemen van het toestel met de stuurautomaat van de B-52 integreert.

Het hart van het systeem bestaat uit een geavanceerde digitale versterker die is opgebouwd op basis van de laatste generatie micro-elektronica. Wat de ruimte betreft, neemt deze versterker de functie van zes van de huidige systeemmodulen voor z'n rekening. Naast de B-52-versie, ontwikkelt Sperry tevens een dergelijk systeem voor de Boeing KC-135. De KC-135 is een militaire versie van de Boeing 707 en wordt gebruikt om jagers in de lucht bij te tanken. De totale order omvat de levering van duizend systemen en heeft een waarde van bijna 100 miljoen dollar. Bij dit bedrag is tevens de inbouw en het proefvliegen inbegrepen, zoals voorzien voor de eerste drie toestellen van elk type. Na deze drievoudige voorserie worden de overige vliegtuigen verder door Boeing gemodificeerd. Het doel van deze modernisering behelst een verlaging in de operationele kosten van de Amerikaanse bommenwerper- en tankervloot. Overigens zal de modificatie van het laatste toestel pas in 1989 plaatsvinden.

ELEKTRONICA VOOR B-1

Als toekomstige opvolger van de B-52 ontwikkelden de Amerikanen de Rockwell B-1. Van deze geavanceerde B-1 vliegen inmiddels vier prototypen hun proefvluchten vanaf de vliegbasis Edwards. Naast de modernisering van de B-52's, zoals in het voorgaande beschreven, is Sperry tevens betrokken bij de ontwikkeling van de elektronische systemen voor de B-1.



Afb. 6. Gecomputeriseerde beproevingsopstelling CTS-81 van Collins, ontwikkeld voor het beproeven van de elektronische uitrusting van Rockwell's B-1B bommenwerper.

Voor de operator-consoles achter de cockpit, ontwikkelt dit bedrijf een aantal digitale boordcomputers voor de berekeningen over de te ondernemen acties. Voor dezelfde consoles heeft Sperry een aantal multifunctionele display's van een nieuwe generatie op stapel staan. Tenslotte neemt deze fabrikant het videosysteem, inclusief enkele videorecorders, voor z'n rekening. Alle genoemde systemen zijn bestemd voor de eerste serie van 82 vliegtuigen. De eerste vijftien toestellen zullen in 1986 aan de Amerikaanse luchtmacht worden overgedragen.

TEST-OPSTELLING VOOR VLIEGTUIGSYSTEMEN

Om de elektronische uitrusting van Rockwell's geavanceerde B-1B bommenwerper te controleren, ontwikkelde Collins een gecomputeriseerde beproevingsopstelling, zie afb. 6. Deze opstelling, aangeduid als CTS-81, maakt deel uit van een groter systeem waarmee ongeveer 60 vliegtuigsystemen in zeer korte tijd op specificaties kunnen worden gecontroleerd. Via speciale adapters worden de te meten systemen met de interface van de interactieve computer verbonden. Behalve het controleren van uiteenlopende soorten voedingen, beproeft het systeem ook bedienings- en weergeefdisplay's, alsmede diverse soorten signaalgevers.

Het eerste systeem wordt medio 1985 aan de Amerikaanse luchtmacht afgeleverd, waarna er nog zes zullen volgen. Door toepassing van insteekmodulen en een zeer

flexibele programmatuur, kunnen ook andere te beproeven parameters worden geprogrammeerd. Vandaar dat de Amerikaanse kustwacht voor haar opsporings-

en reddingsvliegtuigen eveneens belangstelling heeft getoond. Met behulp van een hogere programmeertaal kan het testprogramma namelijk worden geconverteerd tot controle van ongeveer 65 complexe systemen aan boord van deze toestellen. Hierbij wordt vooral gedacht aan diverse radarsystemen en een aantal elektro-optische en magnetische detectoren voor o.a. olielozingen op zee.

ZWAARTEPUNTSMETING VAN JUMBO'S

Om het gewicht van een Jumbojet te meten, ontwikkelde de Westduitse onderneming VDO een weegsysteem waarmee tevens het zwaartepunt van het toestel kan worden vastgesteld. De eigenlijke gewichtsmeting berust op een krachtmeting in de wielpoten van het landingsgestel. Hierin bevinden zich namelijk twee kleine maar robuuste transducenten die de wioldruk via een differentiaaltransformator omzetten in een spanningsverandering. Hieruit berekent een centrale verwerkingscomputer het totaalgewicht dat vervolgens op een display in de cockpit wordt weergegeven. Tevens kan uit de gewichtsverdeling over de diverse wielpoten, het aangrijpingspunt van de zwaartekracht worden afgeleid. Aan de hand van deze gegevens kan de vlieger vaststellen of het vliegtuig op de juiste wijze is beladen. Tevens kan het startgewicht en het brandstofverbruik hieruit worden berekend.

Voor wat betreft de uitvoering, is er ook nog een configuratie waarbij in elke wielpoot vier transducenten worden aangebracht.

Fig. 7. Blokschema van het door VDO ontwikkelde weegsysteem om het gewicht van een Jumbojet te meten en tevens het zwaartepunt van het toestel te bepalen. De eigenlijke gewichtsmeting berust op een krachtmeting in de wielpoten van het landingsgestel. In het landingsgestel bevinden zich in principe twee of bij toepassing van een dubbel uitgevoerd (redundant) systeem zoals in deze figuur vier kleine transducenten die de wioldruk via een differentiaal-transformator omzetten in een spanningsverandering.

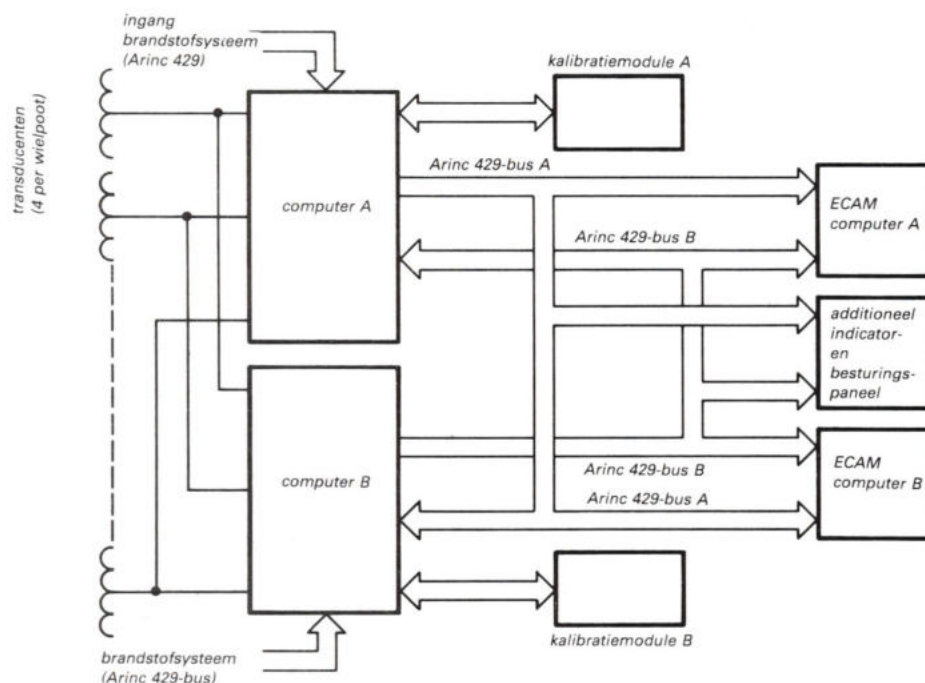
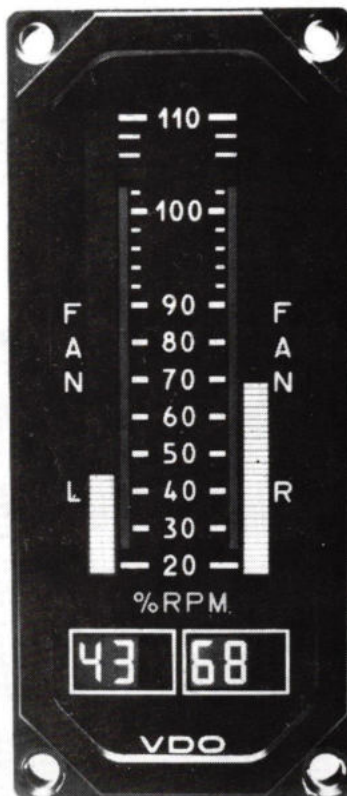


Fig. 7 geeft hiervan een blokschema. De signalen van de transducenten worden parallel ingevoerd aan twee verwerkingscomputers, die zijn gespecificeerd volgens de standaard Arinc 600 (*Aeronautical Radio Incorporated*). Via een Arinc 429-databus wordt de uitvoer van de verwerkingscomputers na wederzijdse controle toegevoerd aan de computers van het centrale ECAM-systeem (*Electronic Centralized Aircraft Monitoring*). Een dergelijk systeem vinden we in de Airbus, waarin het een gecoördineerde weergave van de diverse parameters verzorgt.

Naast toepassing voor de diverse breedromp-toestellen, ziet VDO ook mogelijkheden voor de wat minder grote vliegtuigen, helicopters en zelfs voor voertuigen die de wielen aan de grond houden.

LC-DISPLAYS IN DE COCKPIT

Steeds meer conventionele vliegtuiginstrumenten worden tegenwoordig vervangen door een digitale display of indicator. Om die reden ontwikkelde VDO een vloeistof-



Afb. 8. Door VDO ontwikkeld vloeistofkristal-display voor de weergave van toerentallen van een tweemotorig straalfvliegtuig, inclusief de bijbehorende digitale waarden.

kristal- of LC-display waarop meer parameters tegelijkertijd kunnen worden weergegeven.

VDO gaat ervan uit dat verscheidene conventionele analoge, digitale en/of alfa-numerieke uitlezingen kunnen worden geïntegreerd tot één grootbeeld LC-display. Een dergelijke integratie bespaart ruimte en behoeft niet ten koste te gaan van de afleesnauwkeurigheid.

Andere voor de hand liggende voordelen betreffen het geringe gewicht, het geringe vermogensverbruik, de grote gebruiksmogelijkheden en de grote betrouwbaarheid. Overigens heeft VDO veel tijd en geld geïnvesteerd in de ontwikkeling van vloeistofkristal-display's met een relatief grote oppervlakte.

Afb. 8 toont een display waarop de toerentallen van een tweemotorig straalfvliegtuig zijn weergegeven, inclusief de bijbehorende digitale waarden. Uiteraard kunnen ook andere parameters worden gecombineerd en weergegeven.

„De Hannover-Messe is mijn beurs.

Je vindt daar

werkelijk alles

op het gebied van

elektronica en

elektrotechniek.„



Voor nadere inlichtingen:
Nederlandse-Duitse Kamer
van Koophandel
Nassauplein 30
2585 EC 's-Gravenhage
Tel.: 070-65 19 55
Telex: 3 2138 Nedgilde

Op de Hannover-Messe vindt u alle informatie over efficiënter produceren, over automatiseren. Maak kennis met de informatica van de toekomst, de nieuwste toepassingen van micro-elektronica naast energiebesparende techniek. Nergens doet u zoveel nieuwe ideeën voor uw onderneming op als hier. Kortom: als het om elektronica en elektrotechniek gaat, biedt de Hannover-Messe u een werkelijk volledig overzicht van de nieuwste ontwikkelingen en produkten.

**Wereldmarkt
Elektronica en
Elektrotechniek**

...op de absolute topper op beursgebied

woensdag 17 t/m woensdag 24 april



**Hannover
Messe '85**

Uw volgende stap ... vermogens- modules van IR!

De ADD-A-pak en MAGN-A-pak vermogensmodules van International Rectifier bevatten de combinatie thyristor-thyristor, diode-diode, of diode-thyristor in één behuizing.



Uw volgende stap, ...

Vermogensmodules!

- eenvoudig toe te passen in ieder ontwerp
- korte montagetijd door schroef- en schuifverbindingen
- elektrisch geïsoleerde bodemplaat, zodat koeling op eenvoudige wijze kan plaats vinden
- hoge piekbelasting
- gestandaardiseerde behuizing
- bijzonder concurrerend geprijsd

IR

ADD-A-pak en MAGN-A-pak modules worden geleverd in meer dan 200 typen voor stromen tot 240A en spanningen tot 1600V.

DIODE

CANNON

Wij leveren de volgende connectorseries uit voorraad:

D-Sub Miniature connectoren

Soldeer, krimp, wire wrap en dipsoldeer (Zowel haaks als recht) uitvoeringen, maar nu ook in de low-cost uitvoeringen; met 9-15-25-37 en 50 contacten en diverse combinatie lay-outs met coax, hihg voltage en high power).

Nieuw in de D-Sub Miniature range

Monolithic Filter connectors volgens Mil-C-24308. Contactaantallen 9 t/m 37.

D-Sub Miniatuur behuizingen

Plastic, rechte en haakse kabeluitvoer, metalen kappen; in diverse uitvoeringen en vergrendelingen (Schuif, schroef of snap-in).

Nieuw in het programma

De „Click-in” Kap; speciaal voor de commerciële en computer markt. Materiaal van vlamdovend thermoplastic volgens UL94VO.

EMI Veilige Kap met afscherming in drie maten beschikbaar; DA (15 polig), DB (25 polig) en DC (37 polig).

Audio connectoren

De enige echte CANNON-XLR, heet nu AXR, en is leverbaar in 3 t/m 7 contacten. Tevens een uitvoering geschikt voor netvoeding (LNE)

Bandkabel connectoren

De nieuwe G80 serie van ITT Cannon biedt Speedy I.D.C. connectors en headers. Leverbaar in acht standaard uitvoeringen met 10 tot 50 contacten. Connectors voldoen aan de afmetingen en karakteristieken van de specificaties DIN-41651, Mil-C-85303, BS9525 en BPO-D-2632.

Speedy-D-connectoren

Eigenschappen: ruimtebesparend door geringe hoogte, metalen behuizing, leverbaar met 9-15-25 of 37 contacten. Vlamdovend isolatiemateriaal volgens UL94VO.

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?” Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



Nieuwe technieken voor frequentiesynthese

Deksel gelicht van Fluke's 6060A

Voor het verrichten van controles en afregelingen aan radio-ontvangers en andere hoogfrequent-apparatuur, zijn hoogwaardige HF-signaalbronnen altijd onmisbaar geweest. Met de opkomst van de digitale technieken en de microprocessor, ontstond een groeiende populariteit van de synthesizers. Hoewel analoge generatoren (bijvoorbeeld die met triolholte-oscillator) wegens hun inherente spectrale zuiverheid voor sommige kritische applicaties nog de voorkeur verdienen, zijn synthesizers of synthesegeneratoren niet meer weg te denken uit vele meetopstellingen in laboratoria en produktielijnen. Voordelen als bedieningsgemak, programmeerbaarheid en snelle verandering van instelparameters, wat van belang is in geautomatiseerde opstellingen, zijn hieraan natuurlijk niet vreemd.

Evenals elders in de elektronica, blijkt ook hier de toepassing van nieuwe technieken en constructiemethoden steeds de prestatie/prijs-grenzen in gunstige zin te verleggen. Illustratief daarvoor is de zojuist door Fluke geïntroduceerde synthesegenerator 6060A.

Het ontwerp van de 6060A maakt gebruik van de gepatenteerde frequentiesynthesemethode die de fabrikant eerder ontwikkelde voor zijn 1 GHz-signaalgenerator 6071A. Het octrooi op deze methode beschrijft een volgens het indirecte principe werkende frequentiesynthesegenerator, opgebouwd uit twee delen: Een primaire faselus-oscillator (hoofdflus) voor het opwekken van de „grove digits” en een secundair gedeelte, de subsynthesizer, dat de digits voor de fijnafstemming opwekt. Fig. 1 toont het blokschema van deze

schakeling. Een enkelzijbandmengtrap combineert de uitgangssignalen van de twee lussen en onderdrukt de spiegelfrequenties, waardoor een hoge spectrale zuiverheid wordt verkregen. Van deze schakeling wordt in de 6060A een vereenvoudigde versie toegepast, waarin de faselus van de subsynthesizer is vervangen door een digitale bitfrequentievermenigvuldiger.

De frequentie van de hoofdflus wordt opgewekt in stappen van 20 kHz, ondanks een

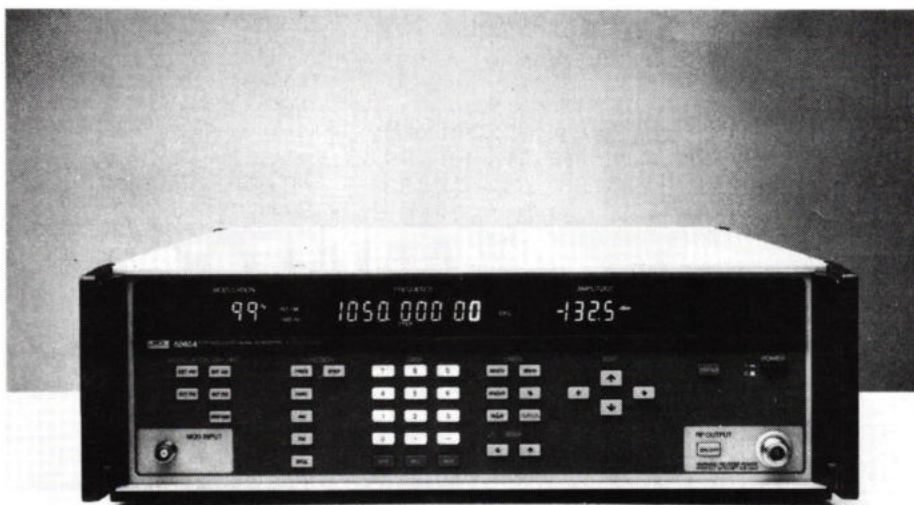
referentiefrequentie van 1 MHz. Dit werd mogelijk door een programmeerbare tellerschakeling die gebroken deelfactoren realiseert. Centraal idee in Fluke's patent is een zodanige toepassing van deze telmethode dat ongewenste producten in het oscillatorsignaal gemakkelijk zijn te onderdrukken.

Synthesegeneratoren waarvan de frequentiedeler met gebroken deelfactoren werkt, sommeren het fractionele deel van de ingestelde frequentie (bijvoorbeeld: 41 bij een op te wekken frequentie van 351,41 MHz) in een fase-accumulator. Hierin wordt dan een analoog compensatiesignaal opgewekt en toegevoegd aan de faselus, om zo de aan het frequentie-increment (stapgrootte) gerelateerde ongewenste producten te onderdrukken. Voorwaarde voor een goede werking van deze analoge compensatiemethode is evenwel een nauwkeurige symmetrie van de onderdrukkingsschakeling. De effectiviteit daarvan is afhankelijk van temperatuursinvloeden en wordt beïnvloed door veroudering van componenten. Fluke ging dit probleem te lijf door de synthesegenerator in twee secties te verdelen. Eén sectie neemt, zoals gezegd, de grofafstemming voor zijn rekening, de andere zorgt voor de vereiste resolutie. Hierdoor zijn de technische eisen aan de faselus van de hoofdosillator aanmerkelijk gereduceerd. In combinatie met een verstandige keuze van de frequenties, kan nu worden bereikt dat de aan de stapgrootte gerelateerde ongewenste producten zo ver uit de buurt van de draaggolf liggen, dat ze buiten de lusbandbreedte vallen en dus niet in het uitgangssignaal verschijnen. Met deze methode bleek het mogelijk een met gebroken deelfactoren werkende synthesegenerator te construeren in een verregaand digitale vorm en zonder gevoelige analoge compensatieschakelingen.

SUBSYNTHESIZER IN GATE ARRAY

In een eerste stadium van het ontwerp van de 6060A moesten de ontwerpers de digitale schakelingen nog opbouwen met een aantal MSI-IC's. Het tijdig beschikbaar komen van geschikte gate arrays gaf echter een nieuwe richting aan het ontwerp. Gate arrays verschaffen namelijk de mogelijkheid om grote delen van de synthesegenerator te integreren in relatief goedkope IC's.

Zoals uit het vervolg zal blijken, kan het concept van de 6060A bij toepassing van gate arrays alleen aan de beoogde specificaties voldoen indien de gate array-technologie een geschikt compromis biedt ten aanzien van een aantal deels tegenstrijdige vereisten. Voor wat betreft de gewenste schakelsnelheid waren gate arrays in ECL-



Frontpaneel van de 6060A. Het alfanumerieke vacuümluorescentie-display is afgeschermd door een vrijwel onzichtbaar roestvrijstalen gaasje.



DE AD 667

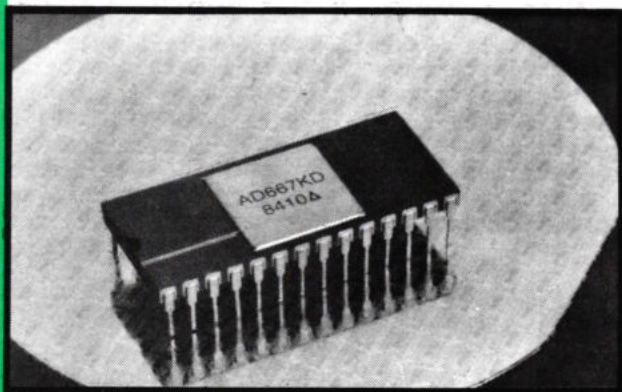


EEN COMPLETE 12-BIT DAC MET MICRO-PROCESSOR INTERFACE VAN ANALOG DEVICES

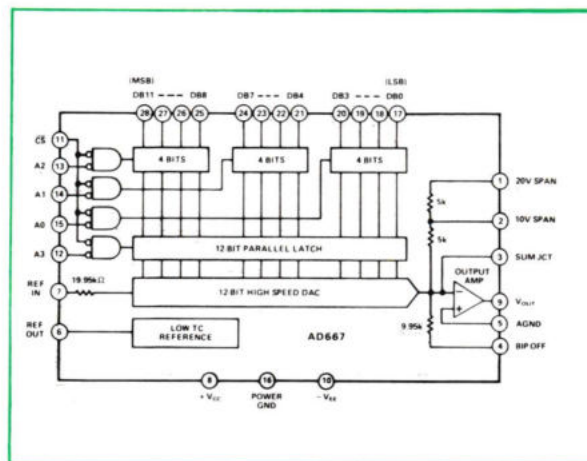
Dat Analog Devices een "naam" heeft verworven op het gebied van digitaal naar analoge omzetters is in de wereld van de elektronica welbekend.

De introductie van onze AD 667 is hiervan een nieuw bewijs. Onze AD 667 biedt dan ook het antwoord op de veel gestelde vraag naar een complete, monolithische 12-bit DAC inclusief uitgangsversterker en referentiespanning.

Natuurlijk hebben wij de AD 667 voorzien van een universele microprocessor interface voor communicatie met 4, 8, 12 of 16-bit busstructuren.



Kortom, onze nieuwe AD 667 is een veelzijdige, nauwkeurige en tevens laag geprijsde digitaal naar analoge omzetter die zeker zijn toepassing zal vinden in uw applicatie. Een uitvoerige documentatie ligt reeds voor u klaar.



Eigenschappen:

- dubbel gebufferde latch
- spanningsuitgang
- snelle insteltijd: 3 usec max. tot 0,01%
- gegarandeerd monotoon als functie van temperatuur
- niet-lineariteit: $\frac{1}{2}$ LSB max.
- opgenomen vermogen: 300 mW inclusief referentie
- TTL/5V CMOS compatibel
- benodigde voedingsspanning: $\pm 12V$ tot $\pm 15V$

Prijzen: (10 - 24 stuks)*

AD 667 JN : Hfl. 99,80 AD 667 AD : Hfl. 125,—

AD 667 KN : Hfl. 133,— AD 667 BD : Hfl. 158,—

Gebaseerd op 1 U.S. \$ = 3,59

BON

Stuur mij complete informatie over de AD667

Dhr.:

Fa.: Afd.:

Str.:

Pl.: Postcode:

Tel.:

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.



ANALOG DEVICES

WAY OUT IN FRONT

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.

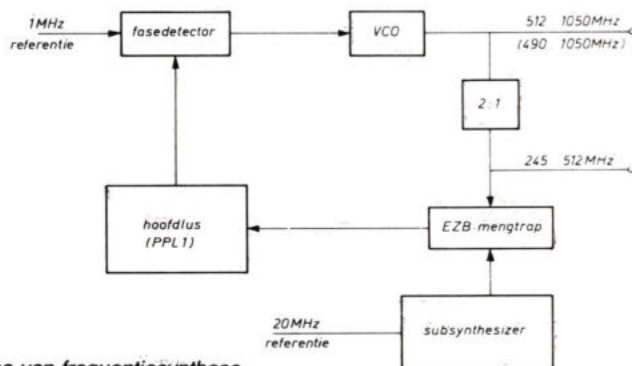


Fig. 1. Blokschema van frequentiesynthese met twee frequentiebepalende schakelingen: een hoofdlus voor instelling van de grove digits en een subsynthesizer voor instelling van de kleine frequentiestappen.

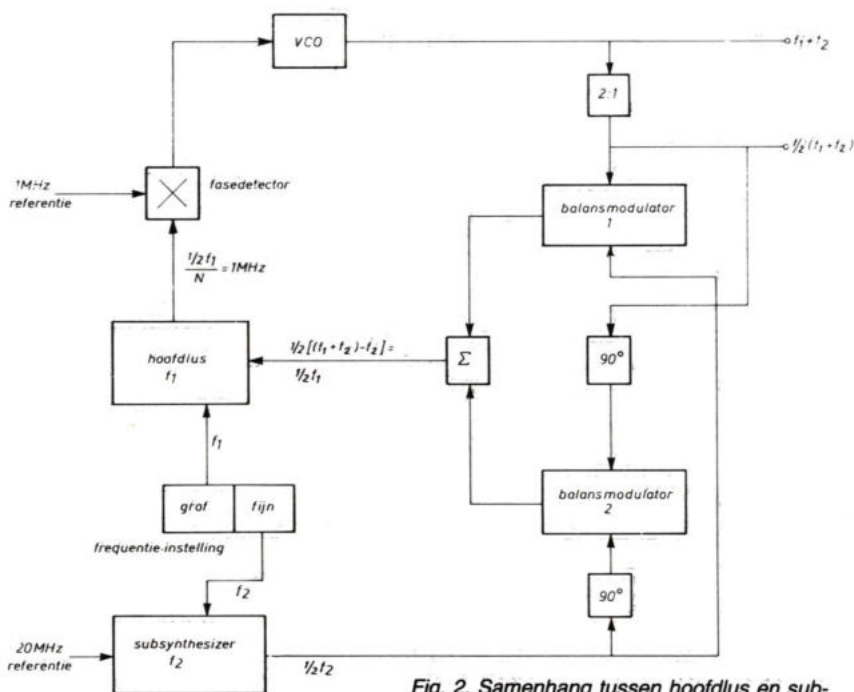


Fig. 2. Samenhang tussen hoofdlus en subsynthesizer. Na instelling van de gewenste frequentie $f_1 + f_2$, zal de oscillator zich op deze frequentie instellen indien de fasediscriminator geen regelspanning opwekt. De voorwaarde daartoe is dat het produkt van referentiefrequentie en geprogrammeerde deelfactor van de hoofdlus overeenkomt met $\frac{1}{2}f_1$ (de factor $\frac{1}{2}$ is noodzakelijk wegens de vaste binairre deler). Hieraan wordt voldaan door menging van $\frac{1}{2}(f_1 + f_2)$ en $\frac{1}{2}f_2$ in een kwadratuurmodulator. Optelling van de modulatieprodukten van de beide balansmodulatoren levert namelijk de onderzijband $\frac{1}{2}f_1$.

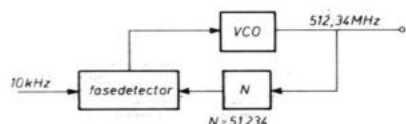


Fig. 3. Basisprincipe van synthesegenerator, met „delen-door-N“-lus.

technologie (emitter-gekoppelde logica) zeer bruikbaar; de hoge dissipatie en daaruit voortvloeiende hoge behuizingstemperaturen maakten ze echter ongeschikt voor het doel. De ideale oplossing bleek een geavanceerd bipolair Schottky-proces. Hiermee kunnen gate arrays worden gerealiseerd met de vereiste korte schakeltijden en een toch bescheiden dissipatie.

Eén van de twee voor de 6060 ontwikkelde gate arrays bevat een bitfrequentievermenigvuldiger die over 3,5-decaden de lage-orde-digits opwekt. Deze omvatten de stappen van 10 Hz, 100 Hz en 1 kHz als ook een deel van de 10 kHz-decade. Behalve deze schakelingen, zijn in het IC ook tussengeheugens geïntegreerd voor de communicatie met de microprocessor-databus, waarmee een gemakkelijk hanteerbaar functieblok is verkregen.

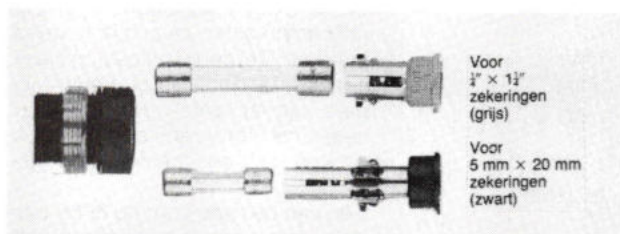
Een bitfrequentievermenigvuldiger (*rate multiplier*) is een eenvoudige en elegante schakeling voor frequentiesynthese. Er kleefte echter ook een groot bezwaar aan en wel het feit dat de intervallen tussen de uitgangsimpulsen onregelmatig zijn. Derhalve is het uitgangssignaal behept met een forse, van puls tot puls variërende fasejitter. Dit fasejitterprobleem kan men oplossen door de bitfrequentievermenigvuldiger te laten werken op een hoge frequentie en deze frequentie vervolgens door een groot getal te delen. Om deze reden was dan ook de zeer hoge schakelsnelheid voor de gate arrays vereist. Met Schottky gate arrays kan de vermenigvuldiger frequenties opwekken tussen 20 en 39,99 MHz. Deling door 1000 reduceert de ongewenste zijbanden bij benadering met 60 dB.

Menging van het laagfrequente signaal van de subsynthesizer met het hoogfrequente signaal van de hoofdlus vindt plaats in een analoge mengtrap die spiegelfrequenties onderdrukt. Deze mengtrap is van exact hetzelfde type als de klassieke enkelzijband-kwadratuurmodulatoren, zij het dan dat Fluke hiervoor een custom-IC liet ontwikkelen. Deze modulatoren bestaan uit een tweetal balansmodulatoren die elk worden aangestuurd door een hoogfrequent en een laagfrequent signaal, zie fig. 2. Daarbij zijn de modulerende signalen aan de beide balansmodulatoren onderling 90° in fase verschoven. Optellen respectievelijk aftrekken van de beide modulatieprodukten levert of alleen de onderzijband, of alleen de bovenzijband. In het geval van de 6060A worden de modulatieprodukten gesommeerd, wat dus resulteert in de onderzijband. Dit onderzijbandsignaal wordt via een bufferschakeling toegevoerd aan een frequentiedeler met dubbele modulus.

FREQUENTIE TELLLEN IN DE HOOFDLUS

De figuren 3 t/m 6 tonen diverse frequentieteller-technieken, zoals toegepast in verschillende concepten voor frequentiesynthese met fasevergrenzeling. Fig. 3 geeft

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Voor
1/2" x 1 1/2"
zekeringen
(grijs)

Voor
5 mm x 20 mm
zekeringen
(zwart)

Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1/2 x 1 1/2) en 5 x 20 mm
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

Voor nog meer zekerheid:

postbus 85502
2508 CE DEN HAAG
tel. 070-469509
telex 31706

voor België:
Nenimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 035-426250
telex 71421



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

Motorola Switchmode III vermogenstransistoren; zeer snel schakelen van grote vermogens.



Een van de eisen die aan geavanceerde ontwerpen gesteld worden zijn de steeds hogere schakelsnelheden. Motorola heeft een serie schakelende vermogenstransistoren ontwikkeld die aan deze eisen ruimschoots voldoen. Met de nieuwe Switchmode III vermogenstransistoren heeft Motorola nieuwe normen gesteld. Dankzij intensieve, wereldwijde research schakelen deze componenten vijfmaal sneller dan gewone bipolaire componenten en zijn daarbij goedkoper dan TMOS. De Switchmode III vermogenstransistoren vormen de ideale oplossing voor ontwerpen met hoge voedingsspanning, schakelsnelheden tussen 50 en 150 kHz en een collectorstroom van max 20 A. De Motorola specialisten van Manudax vertellen u graag alles over de toepassing van deze revolutionaire componenten in uw systemen. Uitgebreide documentatie zenden wij u uiteraard graag toe.

Motorola en Manudax,
een natuurlijke combinatie.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
Tel. 04139-2951, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

De meest geavanceerde systeembesturing



De Fluke 1722A instrumentenbesturing combineert een krachtige "single-board" computer met een unieke menselijke interface en een slim doordachte opbouw om U zo de meest geavanceerde systeembesturing te bieden.

Standaard functies zijn: een aanraakgevoelig scherm bestaande uit 16 regels van 80 karakters en 640 x 224 grafische punten, een besturing gebaseerd op een 16-bits microprocessor, werkgeheugen van 136 kbytes, een floppy disk van 400 kbytes, een BASIC interpreter en interfaces voor IEEE-488 en RS-232-C apparatuur.

Mogelijke uitbreidingen zijn: extra interfaces, RAM geheugen, bubble geheugen, de programmeertaal FORTRAN, een BASIC compiler en assembly taal.

Bel of schrijf Uw lokale
Fluke vertegenwoordiging voor de
complete specificaties betreffende
de 1722A instrumentenbesturing:

FLUKE

Fluke (Nederland) B.V.
Gasthuisring 14
Postbus 115
5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

het principe van de „delen-door-N“-lus, de eenvoudigste vorm van een dergelijke synthesesegenerator. Deze vereist zeer hoge waarden van N en overeenkomstig lage referentiefrequenties om kleine frequentiestappen te verkrijgen. Helaas veroorzaken deze eigenschappen een nogal ernstige aantasting van de kwaliteit van het opgewekte signaal. Een ander nadeel van tellers die rechtstreeks door N delen, is de moeilijkheid om deze te construeren voor frequenties in het UHF-gebied, wegens de daarvoor nodige zeer snelle tellerschakelingen.

Men kan dit snelheidsprobleem oplossen door, zoals schematisch voorgesteld in fig. 4, de volledig programmeerbare hoofdteller vooraf te doen gaan door een snelle frequentiedeler met dubbele modulus, dat

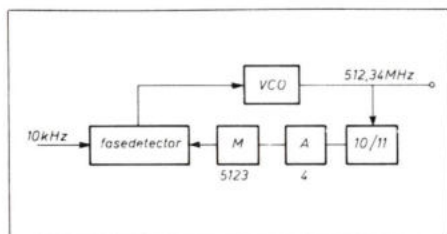


Fig. 4. Synthesegenerator waarvan de faselus een snelle frequentiedeler met dubbele modulus bevat.

wil zeggen een deler met twee programmeerbare deelfactoren („fractional-N counting“). Indien geactiveerd door een tweetal tellers (die we hier met A en M benoemen) voor lagere frequenties, vormt de tweemodulus-frequentiedeler (moduli normaliter N en $N + 1$) in combinatie met A en M een zeer snelle programmeerbare deler. Het minst significante digit van de geprogrammeerde frequentie bepaalt het maximum aantal tellingen in A en de overblijvende digits zijn bepalend voor het aantal tellingen dat M uitvoert.

Over elke volledige tellercyclus deelt de tweemodulus-teller gedurende het aantal door A bepaalde cycli door $(N + 1)$ en vervolgens gedurende het aantal door $(M - A)$ bepaalde cycli door N .

We zullen dit verduidelijken met een voorbeeld, ontleend aan de getallen in fig. 4. In dit voorbeeld bedraagt de gewenste frequentie 512,34 MHz bij een lusreferentie van 10 kHz. Hieruit volgt als deelfactor 51234, zodat $A = 4$ en $M = 5123$. Kiezen we $N = 10$, dan luidt de berekening:

$$A \times (N + 1) = 4 \times 11 = 44$$

$$(M - A) \times N = 5119 \times 10 = 51190$$

totale telling: 51234

Vele verschillende paren deelfactoren zullen werken voor de tweemodulus-teller; dit voorbeeld met 10 en 11 is slechts gekozen voor de eenvoud van berekening.

Hoewel de zojuist beschreven telmethode snel is, laat deze de problemen ongemoeid



Hoogfrequent-signaalbronnen, zoals deze zojuist door Fluke geïntroduceerde synthesesegenerator, zijn altijd onmisbare instrumenten geweest bij het verrichten van controles en afregelingen aan radio-ontvangers.

die samenhangen met hoge deelfactoren en lage referentiefrequenties in synthesesegeneratoren met een grote resolutie. Toepassing van een methode die het werken met gebroken deelfactoren mogelijk maakt, kan hier een oplossing bieden. Indien de frequentiedeler in het gegeven voorbeeld programmeerbaar zou zijn voor de deelfactor 512,43, zou men de referentiefrequentie een factor 100 hoger kunnen kiezen. De werking van de daarvoor nodige teller komt kort gezegd neer op het herhaaldelijk omschakelen tussen twee deelfactoren, zodanig dat de over een langere periode gemiddelde deelfactor een gebroken getal is dat tussen twee gehele waarden ligt.

In een dergelijk type deler kan het omschakelen plaatsvinden met behulp van een „impulsvisser“, ofwel een schakeling die periodiek een impuls wegmoffelt door de normale telcyclus met één periode te verlengen, zie fig. 5. Als alternatief voor zo'n schakeling kan ook hetzelfde effect worden bereikt door de N -teller periodiek te herprogrammeren tot $(N + 1)$.

Fig. 5. Frequentiedeling met gebroken deelfactoren.

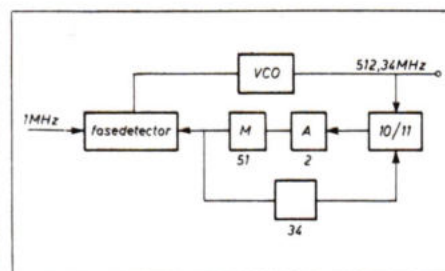
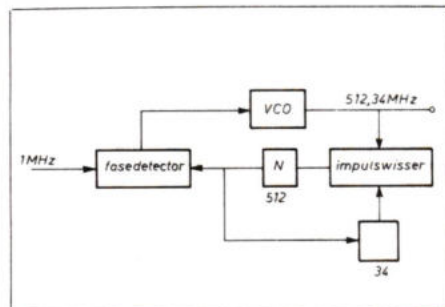


Fig. 6. Frequentiesynthese door combinatie van de methoden in de figuren 4 en 5.

In het voorbeeld van fig. 5 telt de schakeling 34 uitgangscyclus van $(N + 1)$ en vervolgens $(100 - 34) = 64$ cycli van N :

$$34 \times 513 = 17442$$

$$66 \times 512 = 33792$$

totale telling na 100 cycli: 51234

Hieruit volgt een gemiddelde telling van $51234/100 = 512,34$.

Merk op dat er verschil bestaat tussen de besturingsfuncties bij tellers met gebroken deelfactoren en die met twee omschakelbare deelfactoren. In het eerste geval is de besturende teller verbonden met de uitgang van de hoofddeler. De deelfactor van een deler met dubbele modulus wordt echter geprogrammeerd door een speciale teller die de uitgangsimpulsen van deze deler telt en op zijn beurt wordt geprogrammeerd door de minst significante digit van de hoofddeler.

NIEUWE COMBINATIE VAN TELLERTECHNIEKEN

De 6060A gebruikt een combinatie van tel-



sommige mensen blijven te lang plakken

Print-layout-ontwerp in een handomdraai

Wij reserveren de kleine uurtjes liever voor onze computer. In de nacht legt hij de laatste hand aan uw print-layout-ontwerp. Altijd even helder, snel en accuraat.

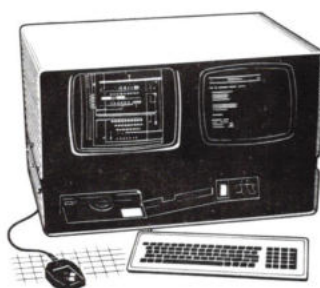
Mobiele CAD-service

De computer maakt geen fouten. Mensen wel. Daarom neemt onze CAD-ieldengineer zijn computer mee als hij bij u op bezoek komt.

In direct overleg met u worden alle gegevens van uw schema ingevoerd. Zitten daar onlogische zaken in, dan slaat de computer meteen alarm. Met de CAD-ieldengineer worden eventuele problemen ter plekke opgelost. Een enorme tijdswinst ten opzichte van conventionele methoden.

Proefprint binnen een week

De gegevens van de mobiele CAD-computer worden 's-nachts op de thuisbasis verwerkt. De volgende dag komt daar een kant en klaar print-layout-ontwerp uitrollen. In de eigen PCB-afdeling van el-contronic kan vervolgens binnen enkele dagen een proefprint worden gemaakt.



**slagvaardig
van schema tot proefprint**

el-contronic bv

CAD MOBIEL SERVICE



Postbus 351, 3720 AJ Bilthoven
te.: 030 - 791504 telex: 40595

len met meervoudige en gebroken deelfactoren; het principe daarvan is weergegeven in fig. 6, dat duidelijkshalve de combinatie toont van de figuren 4 en 5. Frequentiebanden van het instrument zijn onderverdeeld in een aantal octaven; de door een regelspanning afgestemde oscillator (VCO) heeft een bereik van 490 tot 1050 MHz. Het bovenste octaaf wordt gedeeld met behulp van twee ECL-schakelingen. De eerste daarvan is een vaste binaire voordeler, die wordt gevolgd door een deler met drie deelfactoren (20/21/22). Het uitgangssignaal van de laatste deler wordt toegevoerd aan de programmeerbare delers die zijn ondergebracht in een van de beide eerder genoemde gate arrays.

De toepassing van een driemodulus-deler in plaats van de meer gebruikelijke tweemodulus-deler is ingegeven door de noodzaak om een zeer snelle deelschakeling met een lage deelfactor te realiseren.

Tweemodulus-delers, programmeerbaar om te delen door N of $N + 1$, zijn beperkt tot een minimale deelfactor van $N(N - 1)$, waarin N een geheel positief getal is. Dat wil dus zeggen dat in het geval van, bijvoorbeeld, $N = 10$, de minimale deelfactor 90 bedraagt. Beneden 90 is met deze waarde voor N namelijk niet langer elk deeltaal realiseerbaar; dit is in tabel 1 met enkele voorbeelden geïllustreerd.

$$\begin{aligned}(6 \times 10) + (3 \times 11) &= 93 \\ (7 \times 10) + (2 \times 11) &= 92 \\ (8 \times 10) + (1 \times 11) &= 91 \\ (9 \times 10) + (0 \times 11) &= 90\end{aligned}$$

niet realiseerbaar: 89

$$\begin{aligned}(0 \times 10) + (8 \times 11) &= 88 \\ (1 \times 10) + (7 \times 11) &= 87 \\ (2 \times 10) + (6 \times 11) &= 86 \\ \text{enz.}\end{aligned}$$

$$(8 \times 10) + (0 \times 11) = 80$$

niet realiseerbaar: 79
niet realiseerbaar: 78

$$\begin{aligned}(0 \times 10) + (7 \times 11) &= 77 \\ (1 \times 10) + (6 \times 11) &= 76 \\ \text{enz.}\end{aligned}$$

Tabel 1. Enkele niet-realiseerbare getallen bij een tweemodulusdeler met de deelfactoren N en $N + 1$, waarbij $N = 10$.

De in de 6060A toegepaste driemodulus-deler is samengesteld uit standaard componenten: een 10/11-teller plus twee flip-flops die van de teller door tweedeling een 20/22-teller maken en door omschakeling tussen beide deelfactoren bovendien de tussenliggende deelfactor 21 creëren.

UITGANGSSCHAKELING

Een optimale oplossing om het frequentiegebied van een octaaf-generator met een aantal octaven naar beneden uit te breiden, is een cascadeschakeling van binaire

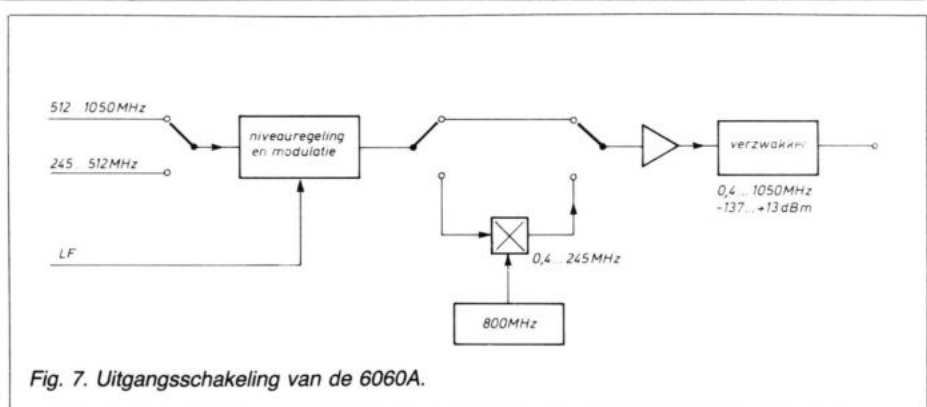


Fig. 7. Uitgangsschakeling van de 6060A.

tweedelers, gevolgd door laagdoorlatende filters. Hiermee bereikt men namelijk een reductie van ruis en stoorproducten die volgt uit $20 \log(f_2/f_1)$ dB. Het alternatief voor frequentiedeling is het omzetten van het door de synthesegenerator opgewekte signaal naar een lagere frequentie met behulp van een mengschakeling. Dit is een economische methode om met één schakeling een bereik van een groot aantal octaven te verwezenlijken.

Helaas is de praktische uitwerking van de digitale methode zodanig gecompliceerd dat alle signaalgeneratoren, inclusief de duurste, doorgaans een combinatie van delen en mengen toepassen om de lage frequenties te bestrijken.

Hoe de ontwerpers van de 6060A dit hebben gedaan, is af te leiden uit fig. 7, waarin het blokschema van de relatief eenvoudige uitgangsschakeling is afgebeeld. De eigenlijke synthesegenerator wekt een signaal op over een frequentiegebied van 490 tot 1050 MHz. Het hoogste gedefinieerde generatorbereik omvat ruim een octaaf en beslaat een gebied van 245 tot 512 MHz. Door een vaste tweedeler in de synthesegenerator wordt het gebied van 245 tot 512 MHz „gratis” geleverd. Door het omschakelen tussen beide generatoruitgangen is dus in totaal een frequentieband beschikbaar van 245 tot 1050 MHz. Lagere frequentiegebieden worden gerealiseerd door een mengschakeling die het signaal lineair converteert naar frequenties met een ondergrens van 400 kHz.

Niveauregeling en amplitudemodulatie zijn bewerkingen die voor alle frequentiebanden in hetzelfde schakelingsdeel (modulatorsectie) worden uitgevoerd voordat de conversie van het generatorsignaal plaatsvindt. Voor het corrigeren van niveauvariaties die in de mengtrap en dus buiten de regelschakeling ontstaan, zijn twee correctietechnieken toegepast. In de eerste plaats zijn hiertoe voor temperatuursveranderingen gecompenseerde analoge schakelingen aanwezig. Een tweede correctie vindt plaats door programmatuur, via een D/A-omzetter die met de modulatorsectie is verbonden. Door de combinatie van beide correctietechnieken is bereikt dat de amplitude van het uitgangssignaal

van de mengtrap nauwkeurig overeenkomt met de uitgangsamplitude van de modulatorsectie. De fabrikant specificeert over de gehele bandbreedte een vlakheid binnen enkele tienden dB en een totale onnauwkeurigheid van $\pm 1,5$ dB.

BEHUIZING EN MECHANISCHE CONSTRUCTIE

Veel van de elektrische eigenschappen van een HF-signaalgenerator staan of vallen met de kwaliteit van alle maatregelen met betrekking tot de elektromagnetische compatibiliteit. Belangrijk hierbij zijn de interne en externe afscherming van de hoogfrequentieschakelingen. De externe afscherming van een dergelijk instrument laat weinig ruimte voor compromissen. Wil men immers metingen verrichten aan radio-apparatuur, dan mag de uitgestraalde interferentie, vooral op de draaggolffrequentie, slechts uiterst gering zijn. Voor wat dit punt betreft, vermelden de specificaties van de 6060A dat op een afstand van 25 mm ten opzichte van elke willekeurige plaats van het exterieur de in een lus van twee windingen geïnduceerde interferentie kleiner is dan $1 \mu\text{V}$. Om dit te bereiken is veel aandacht besteed aan de behuizingsconstructie. Zo zijn alle schakelingen ondergebracht in een uit één stuk vervaardigd metaal binnenhuis met horizontale chassisplaat en diverse geïntegreerde afschermcompartimenten, zie afb. 8. Waar nodig, zijn goten aangebracht met geleidende pakking om een effectieve afdichting van de naden tussen huis en metaal deksel te verzekeren.

De functies van de 6060A zijn verdeeld over een klein aantal grote en kleinere printkaarten die aan weerszijden van de chassisplaat zijn gemonteerd. Eén kaart bevat alle besturingsschakelingen, waarvan het hart wordt gevormd door een microprocessor van het type 9995 en de daarmee geassocieerde geheugen- en I/O-schakelingen. Op de andere kaarten zijn oscillator-, frequentiesynthese-, niveauregelings- en modulatorfuncties ondergebracht.

Langs hoogfrequentieschakelingen die deel uitmaken van de grote printen zijn sleuven in de printkaart gefreesd, die ruimte laten

Afb. 8.

Alle schakelingen van de 6060A zijn ondergebracht in een uit één stuk vervaardigd metalen binnenhuis waarin een horizontale chassisplaat en ook diverse afschermcompartimenten zijn geïntegreerd. Goten met geleidende pakking geven een effectieve afdichting van de naden tussen huis en metalen deksel.

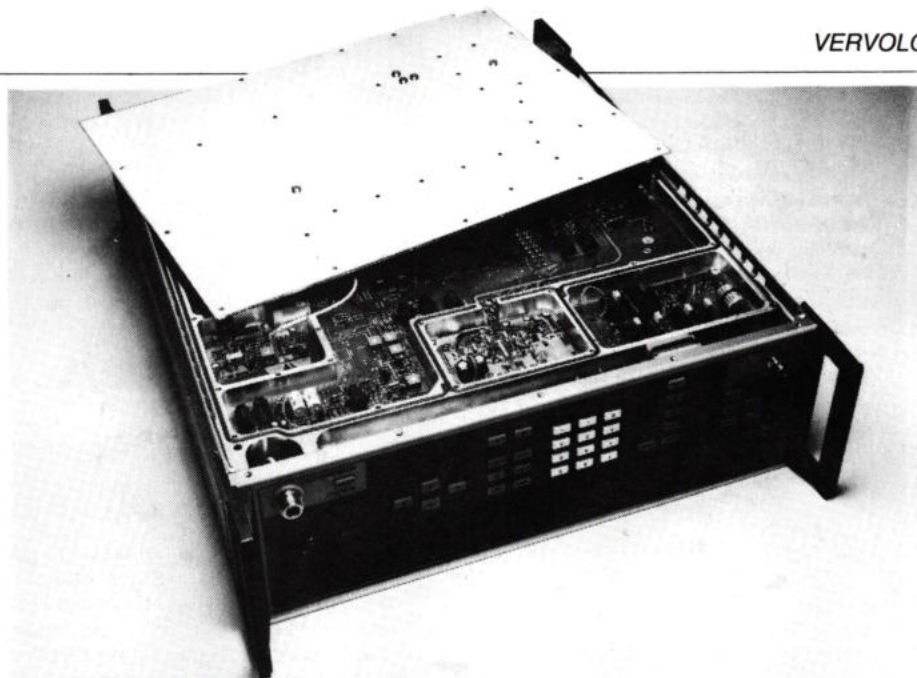
voor de dikke met de chassisplaat geïntegreerde afschermsschotten. Op deze manier wordt de schakeling vrijwel geheel omgeven door een afschermkooi en kan men toch met een klein aantal printen volstaan zonder dat onaanvaardbare overspraak optreedt. Enkele kleine afzonderlijke HF-printkaarten zijn ondergebracht in een geheel gesloten compartiment.

Elektrische verbindingen tussen kaarten aan weerszijden van de chassisplaat komen tot stand met insteekconnectoren. Deze worden gestoken op doorvoerpenen die zijn omgeven door een isolerende huls waarvan de buitenzijde is vertind. De penen worden in de – eveneens vertinde – chassisplaat geperst en vervolgens daarop vastgesoldeerd. Voor voedings- en besturingslijnen zijn de doorvoerpenen voorzien van filters. Hoogfrequentverbindingen maken gebruik van een pen die in een gat van de chassisplaat is gecentreerd, waarbij de verhouding van pen- en gatdiameter zodanig is gekozen dat een coaxiale verbinding ontstaat met een bekende constante impedantie.

DODE LIJNEN

Adres- en databuslijnen worden vanuit de microprocessor door het instrument gedistribueerd over de verschillende printkaarten, die waar nodig onderling zijn verbonden door de genoemde doorvoerpenen. Behalve wanneer de microprocessor data verzendt of oproept vanuit de periferie, zijn deze lijnen afgeschakeld. Dit voorkomt het vervuilen van het generatorsignaal door digitale storingen, omdat de lijnen dood zijn, behalve gedurende het korte interval wanneer de generator wisselt van frequentie-, amplitude- of modulatie-instelling.

Frontpanelen van moderne signaalgeneratoren zijn altijd een potentiële antenne voor het emitteren van hoogfrequente stoorstraling. Een frontpaneel bevat immers een aantal cijferindicatoren, periodiek afgetast door een microprocessor. De ontwerpers van de 6060A kozen voor vacuümflorescentie-indicatoren, die het voordeel hebben van een goede afleesbaarheid en die bovendien wegens de bescheiden stroomopneming betrekkelijk weinig storing produceren. Om de nog resterende straling af te schermen, is over het gehele alfanumerieke display een fijnmazig rooster aangebracht. Dit rooster is een door chemische bewerking vervaardigd dun roestvrij stalen gaasje waarin de geleiders een dikte hebben van ca. 75 μm bij hartafstanden van ca. 0,63 mm. Het rooster is nagenoeg transparant en onzichtbaar.



Afb. 8. Alle schakelingen van de 6060A zijn ondergebracht in een uit één stuk vervaardigd metalen binnenhuis waarin een horizontale chassisplaat en ook diverse afschermcompartimenten zijn geïntegreerd. Goten met geleidende pakking geven een effectieve afdichting van de naden tussen huis en metalen deksel.

UITWISSELBARE MODULEN

Toepassing van waar mogelijk bekende, gemakkelijk verkrijgbare componenten en een constructie die een goede bereikbaarheid daarvan waarborgt, zijn belangrijke voorwaarden voor een gemakkelijk onderhoudbaar elektronisch apparaat. In het geval van een nauwkeurige signaalgenerator moet hierbij ook nog een ander belangrijke overweging een rol spelen. Na het repareren, vervangen of afregelen van sommige kritische schakelingen is vaak een herijking en hercertificering van het instrument vereist. Hierbij is gespecialiseerde apparatuur nodig, die in de meeste reparatiewerkplaatsen niet voorhanden is.

Fluke benaderde dit probleem door circuit-assemblages beschikbaar te stellen als modulen in een ruilprogramma. Elke kaart of module die invloed heeft op de kalibratie van het instrument, gaat vergezeld door een EPROM waarin door de fabrikant reeds alle kalibratiegegevens zijn opgeslagen. Ruilcomponent en EPROM dienen dus samen te worden geïnstalleerd. Normaliter zijn dan alleen nog enkele eenvoudige metingen en afregelingen nodig, waarvoor de technicus kan volstaan met de gewone meetinstrumenten.

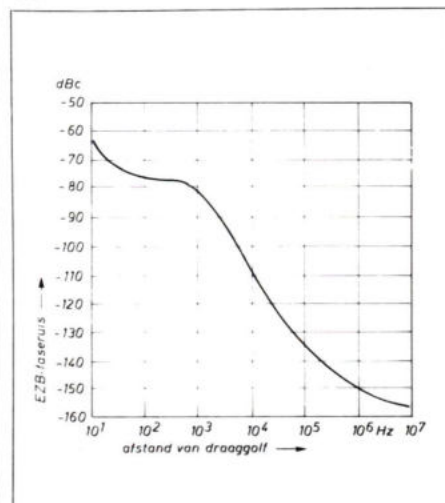
CONCLUSIES

Toepassing van nieuwe technieken, zoals het realiseren van complexe functies in gate arrays en enkele inventieve constructiemethoden, kan leiden tot producten met een verbeterde verhouding tussen prestaties en prijs. Binnen de grenzen van de technische mogelijkheden blijft het prestatieniveau van een instrument uiteraard gerelateerd aan de prijsklasse. Ook het ontwerp van Fluke's 6060A is een goed voorbeeld van deze wetmatigheden. Blijkens de in tabel 2 beknopt samengevatte tech-

nische specificaties, is de 6060A een instrument dat zeker voldoet aan veel van de wensen die men aan een professionele signaalgenerator zal stellen. Zowel op de laboratoriumtafel als in geautomatiseerde meetopstellingen. Gelet op de prijsstelling, die volgens een voorlopige indicatie voor Nederland beneden f 17 000 (ex. BTW) zal liggen, lijkt het rijtje eigenschappen bepaald attractief. Wel moet hierbij worden aangetekend dat diverse „extra's", waaronder de IEEE488-interfacebus, niet tot de basisuitrusting behoren.

Een ander punt is de constatering dat de 6060A zijn synthesizer-karakter niet verloochent waar het gaat om de interpretatie van het begrip „spectrale zuiverheid". Voor wat betreft de aanwezigheid van harmonischen (beter dan -30 dB) en niet-har-

Fig. 9. Enkelzijband-faseruis in 1 Hz bandbreedte, bij een draaggolfrequentie van 500 MHz.



monisch aan de draaggolf gerelateerde produkten (beter dan -60 dB) slaat het instrument een goede figuur ten opzichte van veel soortgenoten (enkele zeer geavanceerde en overeenkomstig dure synthesegeneratoren buiten beschouwing gelaten).

Hetzelfde geldt voor de enkelzijband-faseruis, zie fig. 9. Daarvan afgeleid is de rest-FM, de gemiddelde effectieve frequentie-deviatie ten opzichte van de ongemoduleerde draaggolf. Tabel 2 specificeert hiervoor een waarde van 27 Hz bij de aangegeven frequentiebereiken en bandbreedte.

frequentiebereik	0,1 ... 1050 MHz
resolutie	10 Hz
ongewenste produkten (bij uitgangsamplituden $\leq +13$ dBm)	> -60 dBc
harmonischen	> -30 dBc
niet-harmonische stoorsignalen (op meer dan 10 kHz van ongemoduleerde draaggolf)	> -60 dBc
FM-rest	
0,1 ... 245 MHz	27 Hz (0,3 ... 3 kHz)
245 ... 512 MHz	13 Hz (0,3 ... 3 kHz)
512 ... 1050 MHz	27 Hz (0,3 ... 3 kHz)
uitgangsamplitude	-137 ... +13 dBm (0,032 μ V ... 1 V _{eff})
amplituderesolutie	0,1 dB
onnauwkeurigheid (0,4 ... 1050 MHz)	$\pm 1,5$ dB
amplitudemodulatie ext. AM-bandbreedte	0 ... 99% 20 Hz ... 30 kHz
frequentiemodulatie (deviatie) ext. FM-bandbreedte	100 Hz ... 99,9 kHz 20 Hz ... 100 kHz

Tabel 2. Beknopte technische specificaties van de 6060A.

Daarmee is de rest-FM nog altijd zodanig groot dat deze zijbanden veroorzaakt op een niveau dat het instrument ongeschikt maakt als signaalbron voor kritische metingen van responsies buiten de gedefinieerde doorlaatband van een meetobject. Hier van is ondermeer sprake bij het bepalen van de buurkanaalselectiviteit en de intermodulatie van radio-ontvangers. Zulke metingen vereisen twee resp. drie signaalbronnen (SINAD-methode) waarbij onderlinge signaalverschillen tussen 60 en 100 dB niet ongebruikelijk zijn. Veruit de meeste toepassingen van HF-signaalbronnen, zeker die waarbij men met één generator kan volstaan, zijn echter minder exotisch. In die gevallen zullen spectrale specificaties als die van Fluke's 6060A doorgaans ruim voldoende zijn.

Inl.: Fluke (Nederland) BV, Gasthuisring 14
5041 DS Tilburg (013) 352455.



KRISTALLEN

voor professionele- en
amateurtoepassingen.

Specificatie vlg MIL-C-3098-E
of eigen opgave.

frequenties tot 200Mc

spoedopdrachten
binnen 24 uur mogelijk

bel/schrijf voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK

Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230
Telex 33572 RKT



DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste
enkelzijdige tot de meest
ingewikkelde dubbel-
zijdige

DOORGEMETALISEERDE
prints.

Snelle levering, gunstige
prijzen. Ideaal voor uw
proefprint.



DUGRAS BV

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS



HOLLAND ELECTRONICS
importeert:



TOKO
inductieve
componenten



KYOCERA
filters



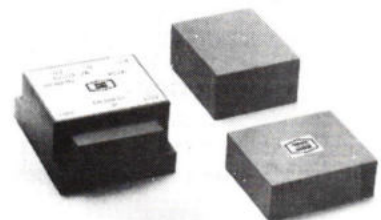
AMIDON
ringkernen

HOLLAND ELECTRONICS

Postbus 377
2300 AJ LEIDEN 071-218822

VLAKTRANSFORMATOREN

Geschikt voor printmontage-
Ingegoten uitvoering.



Vlaktransformatoren
onderscheiden zich ten opzichte
van andere printtransformatoren
door hun geringe inbouwhoogte.
Ook de wijze van bevestigen biedt
veel voordelen! De transformator
kan namelijk worden bevestigd
door middel van schroeven,
waarvan de schroefgaten zich
binnen de buitenomtrek van de
transformator bevinden. Hierdoor
wordt ruimte uitgespaard op de
printplaat.

Vraag folder aan bij:

BELPA BV

Postbus 800, 3840 AV Harderwijk,
telefoon (03410) 13254, telex 47472



**Kristallen
en oscillatoren
leverbaar uit voorraad.
Dat is pas Manudax service.**

Vandaag besteld, morgen in huis

Kristal-oscillatoren uit voorraad

type MCO-1415B (max 15 mA)		type MCO-1425B (max 20 mA)
1 MHz	10 MHz	20 MHz
4 MHz	12,5 MHz	24 MHz
5 MHz	14 MHz	25 MHz
5,0688 MHz	16 MHz	30 MHz
6 MHz	18 MHz	32 MHz
8 MHz	20 MHz	

In ons leveringsprogramma vindt u uiteraard ook een complete serie kristallen en oscillatoren. Geselecteerd op compromisloze kwaliteit, betrouwbaarheid en prijs. Om het u gemakkelijk te maken hebben we een groot aantal microprocessor kristallen en kristal oscillatoren in voorraad. De microprocessor kristallen zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 20 MHz; de nauwkeurigheid is standaard ± 30 ppm, het temperatuurbereik 0 tot 60 °C. De kristal oscillatoren zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 32 MHz; de nauwkeurigheid is ± 30 ppm, het temperatuurbereik -20 °C tot +70 °C. Het standaard 16 pins DIP huisje maakt een eenvoudige montage mogelijk.

Naast deze uit-voorraad-leverbare kristallen vindt u in het programma nog een serie speciale kristallen zoals oven-gecontroleerde kristallen, spanningsgestuurde oscillatoren en temperatuurgecompenseerde oscillatoren.

Onze specialisten zullen u graag adviseren over de toepassing van de juiste kristallen of oscillatoren. Uitgebreide informatie zenden wij u graag toe.

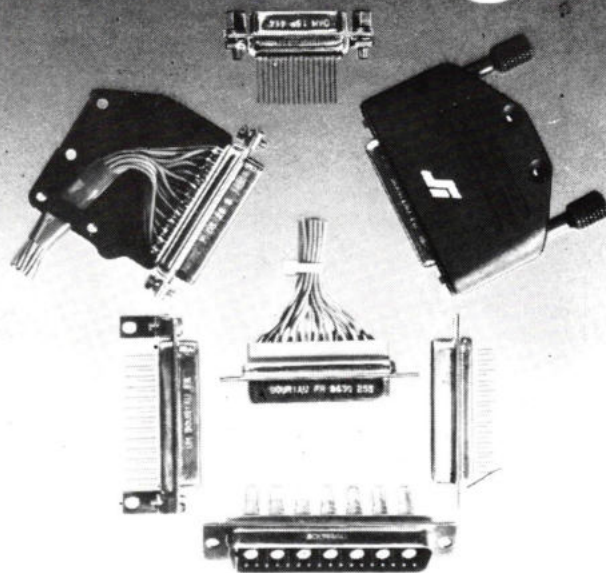
**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIONELE
ELEKTRONIKA**

Manudax 

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.

Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

Voor de juiste verbinding...



...Souriau subminiatur D konnektoren

uit voorraad

Series voor industriële toepassingen in 9 - 15 - 25 - 37 of 50 polige uitvoering met soldeer, krimp of wire wrap aansluitingen.

Aan de accessoires, zoals vergrendelingen, metalen - en kunststofkappen is een 1 - delige kap met scharnier, klipsluiting en lange vergrendelschroeven toegevoegd.

Een compleet programma met coaxcontacten en uitvoeringen volgens MIL.C.24308, waarvan diverse typen op de Q.P.L. (U.S.A.) staan.

Bel voor de juiste verbinding:



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22

Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70



In Japan onbemand niet onbemind

FMS en FMC doen het „vuile werk”

In Nagoya staat een niet meer zo gloednieuwe fabriek van Yamazaki Machinery Works Ltd. Die fabriek heeft meer dan 1 miljoen dollar gekost, beslaat een oppervlakte van 2.800 m² en is al sinds oktober 1981 operationeel. In de fabriek worden 74 verschillende typen metaal draaibanken in 1.200 variëteiten gemaakt – zowel de precisiecomponenten als de zware draagstukken.

Via trolleys met een laadvermogen van drie tot acht ton worden de zware metalen gietstukken met een snelheid van 16 meter per minuut aangevoerd totdat ze de eerste groep CNC-machines, in een zogenoemd machinecentrum, bereiken. (CNC staat voor Computer Numerical Control, d.i. computergeleide numerieke besturing). In het machinecentrum kiezen de vele armen van een robot zonder aarzeling bepaalde instrumenten uit een trommel gevuld met 40 verschillende accessoires en daarna wordt met veel hydraulisch gesis en wegschietende vonken het gietstuk gelast, geboord, gefreesd, verspaand, geschuurd en gepolijst. Na enkele minuten is het werk gedaan en schuift het gietstuk verder naar het volgende machinecentrum.

De Yamazaki-fabriek telt twee banden of lijnen: lijn A met 8 machinecentra en 4 laadstations, lijn B met 10 machinecentra en 3 laadstations. Wat opvalt zijn de volledig ongecoördineerde bewegingen van de machines. Er is geen enkele regelmaat in de handelingen – karakteristiek voor de conventionele lopende band – te ontdekken. Men heeft hier dan ook niet te doen met een gewone lopende band, maar met een flexibel productiesysteem ofwel FMS: Flexible Manufacturing System.

Flexibele productiesystemen zijn systemen „die op systematische wijze een automatisch transportsysteem, transportrobot of onbemande vervoerwagens combine-

ren met numeriek bestuurd verwerkingsmachines of machinegroepen (centra) en die geheel bestuurd worden door een computersysteem, zowel wat de hardware als de software betreft, om te komen tot een rationele productie van min of meer verschillende producten in kleine hoeveelheden”.

In zo'n FMS werkt ieder machinecentrum onafhankelijk van de andere, en het krijgt zijn instructies rechtstreeks van de computer. Veranderingen van tempo, verwisselen van de bewerkingsvolgorde, een nieuwe taak beginnen, een andere bewerking toepassen, enz., alles wordt feilloos uitgevoerd volgens een gecomputeriseerde blauwdruk of *Bill of Materials* (BOM) en

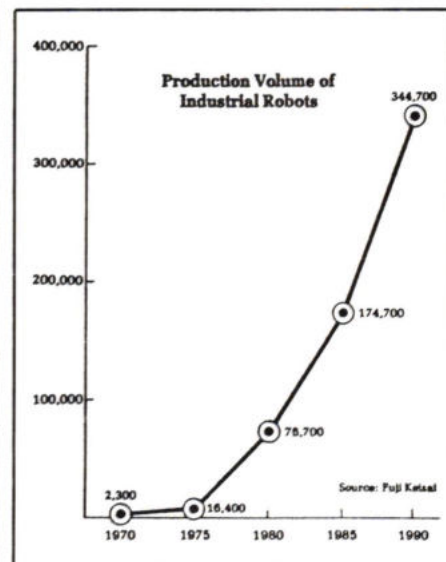
slechts gesynchroniseerd door het algehele werkplan van de computer. Het hele systeem werkt 24 uur per dag, 7 dagen per week. Automatisch worden ook onderhoud, vernieuwing van defecte instrumenten, het bijregelen bij optreden van slijtage, enz., verzorgd.

Wat verder opvalt is dat er nauwelijks mensen te zien zijn. De fabriek is niet echt „onbemand” maar werkt overdag met twee ploegen van slechts zes personen: twee voor het machinaal opladen van de gietstukken, twee voor het afladen van de afgewerkte producten, een voor het nameten van de instrumenten en de montage in de trommel en een om de computers te bedienen. De nachtshift is wel geheel onbemand, op een eenzame nachtwaker na. Het werkplan dat overdag is voorbereid wordt dan uitgevoerd door „steel collar workers”: de robots.

1400 DRAAIBANKEN PER MAAND

De fabriek heeft een totale productie van 1400 draaibanken per maand. Volgens de algemene directeur, de heer Teruyuki Yamazaki – Yamazaki Machine Works is een der grootste producenten ter wereld van CNC-apparatuur en een volledig familiebedrijf – zou een conventionele fabriek met eenzelfde productiecapaciteit nodig hebben: een fabrieksoppervlakte van 6.500 m² (i.p.v. 2.800 m²), 68 machinecentra (i.p.v. 18), 215 werknemers (i.p.v. 12) met aan loonkosten 4 miljoen dollar (i.p.v. \$ 227.000) en per draaibank een productietijd van 90 dagen (i.p.v. 3 dagen). Na het eerste jaar zou een dergelijke conventionele fabriek een winst behalen van \$ 891.000 (i.p.v. 2 miljoen dollar) en na vijf jaar een totale winst van slechts \$ 874.000 (i.p.v. 12 miljoen dollar).

De investeringen van 18 miljoen dollar verwachtte de heer Yamazaki er dan ook binnen twee tot drie jaar reeds weer uit te hebben.



Steeds meer mensen kiezen frequenter voor de Fluke 8060A digitale multimeter.



Onze 8060A is de enige 4½ digit handmultimeter met vier toetsen voor speciale functies.

Met één druk op de toets (Hz) kunt u frequenties van 12 tot 200 kHz meten.

En dat is nog niets.

Toets "dB" voor automatische conversie van spanningssignalen, "↔)))" voor snelle controles van open lussen en kortsluitingen; "REL" voor metingen van de verhouding of afwijking. Deze funktioneert in alle functies en meetbereiken, waarin u werkt.

Dat alles wijst er op, dat het niet om een gewone digitale multimeter gaat.

De 8060A heeft een basis nauwkeurigheid van 0,04% voor gelijkspanningen, een resolutie van 10 µV. Met de 8060A kunnen ook metingen van werkelijke effectieve waarde van wisselspanningen/stromen worden uitgevoerd.



Plus Fluke's traditionele kwaliteit, nauwkeurigheid, onverwoestbaarheid en prijs. Kortom, de krachtigste 4½ digit multimeter die er te koop is.

Maar u hoeft ons niet te geloven. Vergelijk ons produkt volgende keer eens grondig bij de concurrent, en het wordt u al gauw duidelijk. Er bestaat geen concurrentie.

Daarom, en om nog veel meer redenen, kiezen mensen voor de Fluke 8060A voor frequentie-metingen.

Neem voor nadere informatie over de complete 8060A, de goedkopere 8062A en de draagbare/tafelmode 8050A contact op met uw Fluke-vertegenwoordiger of wederverkoper.



Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

Almelo, Radio Nijhuis, 05490-19191; Amstelveen, Valkenberg B.V., 020-432470; Amsterdam, Valkenberg B.V., 020-184022; AKB-Technima, 020-221432; Apeldoorn, Van Essen Electronica, 055-212485; Arnhem, Radio Te Kaat, 085-454518; Delft, E.C.D., 015-134429; Den Helder, Elab Electronica Systems, 02230-12000; Eindhoven, Vogelzang, 040-447955; Postorders, 040-44829; Enschede, Radio Nijhuis, 053-315169; 's-Gravenhage, Stuut & Bruin, 070-604993; Groningen, Fa. Thobur, 050-185044; Haarlem, Balieverkoop: Display Elektronika, 023-322421; Heerlen, Regenboog Elektronikashop, 045-716829; Vogelzang, 045-716055; Heiden-Panningen, Tummers B.V., 04760-1300; Hellevoetsluis, Imatech, 01883-13944; Hengelo, Radio Nijhuis, 074-917567; 's-Hertogenbosch, Ben van Dijk, 073-216232; Digitab Benelux, 073-210490; Hilversum, Schopman van Appel, 035-47341; Hooghalen, Bakker Elektrotechniek, 05939-555; Leiden, AKB-Technima, 071-765200; Maastricht, Regenboog Elektronikashop, 043-12257; Vogelzang, 043-14169; Nistelrode, Ben van Dijk, 04124-1503; Nijmegen, Radio Technical, 080-225210; Oss, Ben van Dijk, 04120-34139; Purmerend, Valkenberg B.V., 02990-20727; Roermond, Tummers, 04750-35154; Rotterdam, D.I.L. Elektronika, 010-854213; Elektrociikel, 010-851088; Sittard, Regenboog Elektronikashop, 04490-12355; Terneuzen, Etec Nederland B.V., 01150-13557; Tilburg, Balieverkoop: Segment Elektronika, 013-360848; Schopman van Appel, 013-675833; Utrecht, Industrie en Postorders: Display Elektronika, 030-315416; Balieverkoop: Display Elektronika, 030-315655; Weert, Van de Meerakker B.V., 04950-36072; Zaandam, Valkenberg B.V., 075-168255; Zutphen, Schopman van Appel, 05750-17451; Zwolle, Radio Nijhuis, 038-213804.

ONBEMAND NIET ONBEMIND

Geen enkele werknemer werd ontslagen toen de „onbemande” fabriek in werking trad.

Yamazaki: „Veel meer werknemers verliezen hun baan doordat bedrijven niet meer concurrerend kunnen werken en failliet gaan, dan door bedrijven die geautomatiseerde systemen invoeren”. Automatisering creëert volgens hem meer banen dan erdoor vernietigd worden – en kwalitatief betere banen bovendien – met name in de techniek en in de software-ontwikkeling. Veel Japanse managers zijn dan ook de mening toegedaan dat mensen eigenlijk niet meer in een fabriek thuishoren. Ze maken alleen maar fouten, aangezien het werk vaak zo geestdodend is. Geheel onjuist dus, vindt men, om spookbeelden op te roepen bij de voortschrijdende automatisering van het productieproces. De heer Yamazaki gaat er dan ook welgemoed mee verder; trouwens hij niet alleen!

Zijn trots is een nieuwe flexibel geautomatiseerde fabriek die ongeveer 40 km verder-

op is verzezen, de Fabrik 2000. Als eerste ter wereld kan de produktie, zowel in aantal als in soort, telefonisch vanuit het hoofdkantoor in Nagoya worden geregeld. Ook in deze fabriek zijn nog mensen nodig: 215, maar een conventionele fabriek zou er 2.500 nodig hebben. Op volle capaciteit kan voor 230 miljoen dollar aan CNC-machines worden geproduceerd, maar bij een mindere afzet kan die produktie tot op een derde worden teruggebracht, zonder dat één man hoeft te worden ontslagen.

De Yamazaki-fabrieken brengen de grote voordelen van flexibele produktie-automatisering duidelijk tot uiting: minimale personeelslasten, continue 24-uurs arbeid waardoor optimaal gebruik van apparatuur en hoge produktiviteit mogelijk zijn, snelle herprogrammeringsmogelijkheden zodat verschillende produkten op een en hetzelfde systeem kunnen worden geproduceerd waardoor grote besparingen aan fabrieksruimte en investeringen in kapitaalgoederen kunnen worden verkregen en snel op

de wisselende vraag van de markt kan worden ingespeeld.

AUTOMATISERING IN DRIE FASEN

Bij de automatisering van het productieproces kan men verschillende fasen onderscheiden. De eerste fase is die van de automatisering van de grootschalige massaproductie. In principe is die fase compleet. Alle kennis en mogelijkheden om een onbemande fabriek voor de massaproductie op te zetten zijn thans aanwezig. Massaproductie neemt echter hoe langer hoe meer in belang af. In de geïndustrialiseerde landen wordt slechts 25 tot 30% van de totale produktie op massale schaal verkregen. De meeste produkten, vooral op het gebied van metaalbewerking en machinebouw, komen in hoeveelheden van tien tot tweeduizend stuks de fabriek af. Zelfs de auto-industrie, waar het systeem van de assembleerlijn door Henry Ford tot volmaaktheid werd gebracht, probeert thans onder de tyrannie van de grote aantallen uit tekomen.

CNC-BESTURING VOOR DRAAIBANK

Door een zeven jaar oude conventionele draaibank van een Multronic CNC-besturing te laten voorzien kon bij Verenigde Buizenfabriek te Maastricht belangrijk aan flexibiliteit in het productieproces worden gewonnen. De draaibank van het Italiaanse merk Tachi wordt voornamelijk gebruikt voor het draaien van walsrollen voor de produktie van stalen buizen en andere profielen.

Bij VBF Buizen worden in een profileerstraat in een aantal walsstations van metalen strip ter dikte van 2 tot 6 mm buis geproduceerd door middel van koud profileren. Na in de vereiste vorm te zijn gebracht, wordt de buis overlangs gelast.

Voor het productieproces zijn grote aantallen onderling verschillende walsrollen nodig. Voorheen werd voor het produceren van deze walsen op de draaibank schabloonbesturing toegepast. Daarvoor werden van roestvrijstalen plaat schablonen gemaakt, waarvan de vorm overeen kwam met die van de vereiste walsrollen. De middel van de draaibank werd bestuurd door middel van sensoren die de vorm van een schabloon afastten. Het materiaal heeft een grote hardheid (58 tot 60 RC) en wordt met keramische beitels bewerkt.

Aan deze werkwijze kleefden enkele nadelen, waarvan de beperkte reproduceerbaarheid en geringe flexibiliteit de belangrijkste waren.

Toepassing van het Multronic CNC-besturingssysteem biedt wezenlijke economische voordelen, omdat het produceren van de kostbare schablonen achterwege kan blijven. Bovendien wordt daardoor een belangrijke tijdsparing bereikt en is een grote mate van flexibiliteit in het productieproces mogelijk geworden.

Het besturingssysteem type CNC 212 is geleverd door Multronic International BV te Vortum-Mullem, bij Boxmeer, een dochteronderneming van Van Mullekom Kombinatie BV.

De 2-assige Multronic CNC-besturingsset omvat twee gelijkstroom servomotoren met kogelomloopspindels met moeren, twee rotatiepulsgevers, een bedieningspaneel met microprocessor in een kast op een draaibare bevestigingsarm en een schakelkast voor de energievoorziening.

De investering in een Multronic CNC-machinebesturing is zeer belangrijk lager dan de aanschaffingsprijs van een nieuwe CNC-bestuurde machine en bedroeg in dit geval minder dan 40% ervan. Veel in de praktijk voorkomende software-opties zijn standaard in het Multronic-systeem ingebouwd.

Programmering is mogelijk met de hand via het frontpaneel, dan wel met een al dan niet in de besturingskast ingebrachte cassette of via een dataverbinding.

Het programmeren wordt door de bedieningsman aan de machine uitgevoerd aan de hand van tekeningen en eenvoudige technische instructies. Het bedieningspa-

Door een zeven jaar oude conventionele draaibank te laten voorzien van een Multronic CNC-besturing kon bij de Verenigde Buizenfabriek te Maastricht belangrijk worden gewonnen aan flexibiliteit in het productieproces. De draaibank van het Italiaanse merk Tachi wordt voornamelijk gebruikt voor het draaien van walsrollen voor de produktie van stalen buizen en profielen.



neel is overzichtelijk, duidelijk afleesbaar en zeer gemakkelijk te bedienen.

Het programma wordt in het interne geheugen opgeslagen en kan naar keuze voor langere tijd op een gewone audio-cassette-recorder worden opgeslagen en vandaar uit weer ingegeven worden. Bij kortere perioden blijft het programma in het interne geheugen bewaard, ook al is het apparaat uitgeschakeld.

Nieuw is ook dat de geprogrammeerde contouren op een videoscherm zichtbaar gemaakt worden, zodat controle mogelijk is voordat feitelijk verspaand wordt.

Voor grotere computers of voor off-line programmering is een RS 232-optie beschikbaar: een eenvoudige data-verbinding waarover zowel commando's op afstand als programma's geladen en gelezen kunnen worden.

Met een simpele druk op de knop kan de controle van de computer worden overgenomen door de bedieningsvakman en kan de machine geheel met de hand worden geregeld.

Behalve opvallend veel programma-mogelijkheden zijn in het systeem ook alle compensatiefuncties aanwezig. Standaard is voorts een uitgebreid foutmeldings- en controlesysteem ingebouwd.

De Multronic CNC-machinebesturing kan ook worden toegepast voor het vervangen van verouderde NC- en CNC-besturingen. Hoewel de nieuwe CNC-besturing met name is ontwikkeld voor bestaande en gebruikte machines, is het systeem ook geschikt voor montage op nieuwe, conventionele machines.

Verenigde Buizenfabriek BV is een dochteronderneming van Hoogovens en heeft behalve in Maastricht vestigingen in Oosterhout (hoofdkantoor), Arnhem en Blerick.

CIRCUITMATE™ in Nederland

Electronica Centrum Zaanstad BV

Warmoesstraat 15
1521 CJ Wormerveer
Tel.: 075-282941

Display Elektronika Haarlem

Kampervest 53
2011 EZ Haarlem
Tel.: 023-322421

Radio Rotor Amsterdam BV

Kinkerstraat 55
1053 DE Amsterdam
Tel.: 020-125759

Stuut en Bruin BV

Prinsegracht 34
2512 GA Den Haag
Tel.: 070-604993

Electronisch Centrum Delft BV

Voldersgracht 26
2611 EV Delft
Tel.: 015-134429

D.I.L. Elektronika BV

Jan Ligthartstraat 59-61
3083 AL Rotterdam
Tel.: 010-854213

Display Elektronika

Lange Jufferstraat 12-18
3512 ED Utrecht
Tel.: 030-315655

Nic Jense BV

1^o Hogeweg 75
3701 HJ Zeist
Tel.: 03404-13000

Display Elektronika

Kleine Berg 39-41
5611 JS Eindhoven
Tel.: 040-448827

Hobby Service Shop C. Bosch BV

Proosdijerveldweg 5
6713 CK Ede
Tel.: 08380-17211

Telec-Elektronika BV

Steenlilastraat 40
9711 GP Groningen
Tel.: 050-141616

Skiltronics BV

Vegelingstraat 19
8933 DR Leeuwarden
Tel.: 058-124011

Commix

Postkade 68
9503 AJ Stadskanaal
Tel.: 05990-20090

Electronicahuis -

Radio Nijhuis

Oude Vismarkt 29
8011 TA Zwolle
Tel.: 038-213804

Electronicahuis -

Radio Nijhuis

Marktstraat 12
7607 HD Almelo
Tel.: 05490-19191

Electronicahuis - Radio Nijhuis

Telgen 11
7551 CL Hengelo
Tel.: 074-917567

Electronicahuis - Radio Nijhuis

De Heurne 30-32
7511 GW Enschede
Tel.: 053-315169

Te Kaat Elektronika BV

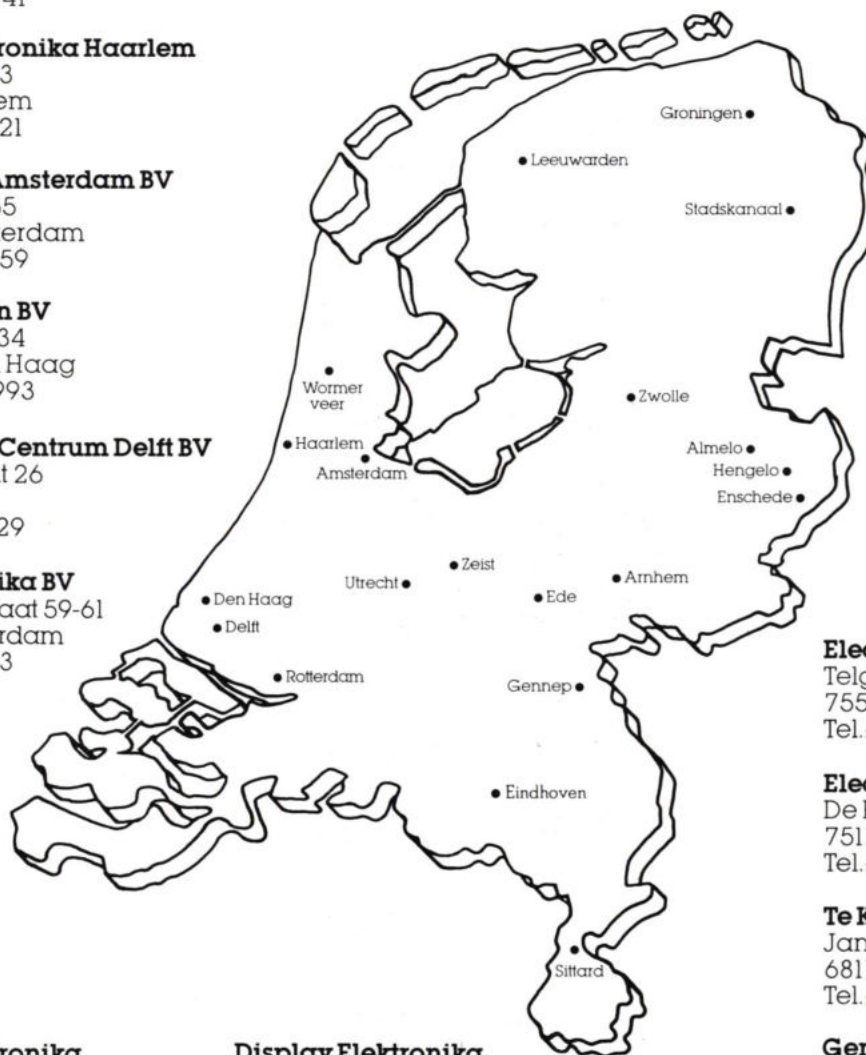
Jansbuitensingel 2
6811 AA Arnhem
Tel.: 085-454518

Gennep Electronics

Nierstraat 20
6591 CB Gennep
Tel.: 08851-14812

Frits Meuris Micro Electronics BV

Markt 36
6131 EL Sittard
Tel.: 04490-14115



Beckman Industrial™

Vraag documentatie aan bij één van bovenstaande dealers.
Zij leveren u de CIRCUITMATE multimeters uit voorraad.

CIRCUITMATE™

Pocket-formaat

DM15

- kompakte én complete meter (DCV, ACV, DCA, ACA, Ω)
- 0,8% nauwkeurigheid
- 10 Amp. op AC en DC
- diodetestfunctie

£185,50*

DM20

- dezelfde uitvoering als DM15 met met als extra's:
- transistor H_{fe} -test
 - geleidingsmeting
 - naar keuze hoge of lage spanning bij weerstandsmeting

£217,50*

DM25

- dezelfde uitvoering als de DM15 met als extra's:
- capaciteitsmeting
 - geleidingsmeting
 - naar keuze hoge of lage spanning bij weerstandsmeting
 - zoemer voor continuïteitsmeting (doorbellen)

£268,50*



Auto-rangers

DM77

- automatische bereikinstelling (DCV, ACV, DCA, ACA en Ω)
- 0,5% nauwkeurigheid
- naar keuze hoge of lage spanning bij weerstandsmeting
- 10 Amp. op AC en DC
- zoemer voor continuïteitsmeting

£211,00*

DM73

- (penmodel)
- automatische bereikinstelling (DCV, ACV en Ω)
 - 0,5% nauwkeurigheid
 - data-geheugenknop
 - zoemer voor continuïteitsmeting

£176,00*

Hand-meters

*alle prijzen zijn exclusief BTW

**Konkurrerend
in kwaliteit,
konkurrerend
in prijs!**

DM40

- robuuste hand-multimeter (DCV, ACV, DCA, ACA en Ω)
- 0,8% nauwkeurigheid
- 2 Amp. op AC en DC

£236,50*

DM45

- dezelfde uitvoering als DM40 met als extra's:
- 0,5% nauwkeurigheid
 - 10 Amp. op AC en DC
 - zoemer voor continuïteitsmeting

£313,50*

Beckman Industrial™

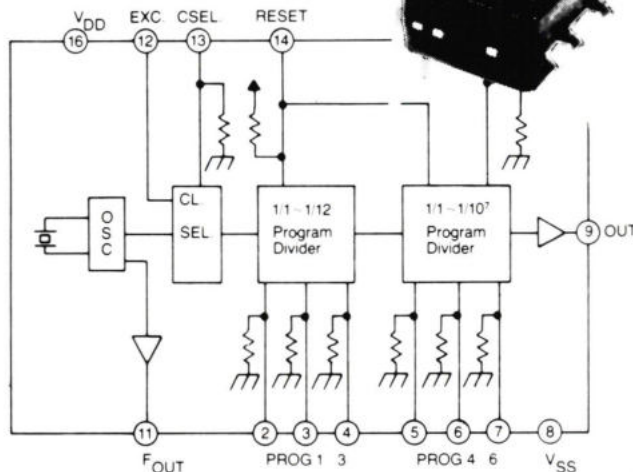
DIODE

Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Telefoon (030) 88 42 14

PROGRAMMEERBARE

KRISTAL OSCILLATOR

type PXO



- 57 verschillende frequenties uit één 16 pins DIL
- 0,005 Hz t/m 1 MHz
- in voorraad met basis frequenties 192 kHz; 327,68 kHz; 600 kHz; 768 kHz en 1 MHz
- niet opnieuw het wiel uitvinden voor minder dan f 50,- per stuk (bij 5 st., excl. BTW)

TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 · 310100



V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34.64.20.679

UW TOELEVERANCIER VOOR PRINTPLATEN (P.C.B.'s)

vanaf enkelzijdig tot multi-layer in elke gewenste uitvoering.

- | | | |
|----------------------------------|-----------|---|
| • Prototype's printplaten | levertijd | : vanaf 1 week |
| | aantal | : 1 t/m 20 |
| | prijs | : zeer reëel gecalculeerd |
| • Serie printplaten | levertijd | : 2 t/m 8 weken |
| | aantal | : 20 t/m 100 |
| | prijs | : gerelateerd o.a. aan de levertijd |
| • Serie printplaten | levertijd | : vanaf 9 weken |
| | aantal | : 100 t/m onbeperkt |
| | prijs | : behorende tot de scherpste in West-Europa |

De serie printplaten zijn voor 100% elektrisch getest, uiteraard ook meerdere malen optisch gecontroleerd tijdens het productieproces.

Wilt U meer informatie, bel of schrijf ons.

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312

Voor opto-elektronische componenten van de hoogste kwaliteit...



...kunt u niet om Hewlett-Packard heen.

Intensief fundamenteel onderzoek, op de gebruiker afgestemde ontwikkelingsprogramma's en geavanceerde fabricage-technieken hebben Hewlett-Packard tot de meest vooraanstaande leverancier van opto-elektronische componenten gemaakt.

Het programma bestaat uit LED's, numerieke en alfa-numerieke displays, opto-couplers, streepjescodelezers, componenten en multiplexers voor glasvezel verbindingen en rotatie-transducers.

Vertegenwoordiging voor Nederland:
Koning en Hartman, Koperwerf 30,
2544 EN DEN HAAG, tel. 070-211041.

Vertegenwoordiging voor België:
Diode, Luchtschipstraat 2,
1140 BRUSSEL, tel. 02-2162100.



**HEWLETT
PACKARD**

TELEC

telex 77223 telec nl, postgiro 3371900
Bank Mees en Hope Groningen, rek.nr. 21.11.00.285

1. Componentenafdeling: Steentilstraat 36
9711 GP GRONINGEN tel.nr. 050-141616
2. Computerafdeling: Kreupelstraat 12
9712 HW GRONINGEN tel.nr. 050-143344

DE NIEUWE TELEC CATALOGUS 1985 IS UIT !!!

**DE CATALOGUS VOOR PARTICULIEREN, BEDRIJVEN EN INSTELLINGEN
BOORDEVOL INFORMATIE, INCLUSIEF BRUTO- EN NETTOPRIJZEN
(± 230 bladzijden)**

MET DIT EXCLUSIEVE BOEKWERK KUNT U EINDELIJK UIT DE VOETEN



**BESTEL
HEM NU !!!**

**A
A
N
V
R
A
A
G
K
A
A
R
T**

**GRATIS
VOOR:**

- bedrijven
- instellingen
- overheid

PARTICULIEREN:

- f 7,50
bij afhalen in de
winkel
- f 9,95 inclusief
verzendkosten

**ZIE
AANVRAAGKAART**

Bij het groeien van de welvaart is conformiteit taboe. De consument wenst thans grotere keuzemogelijkheid, variëteit en specialiteit en wil de snelle modewisselingen volgen. De toename van de trendgevoeligheid gaat gepaard met een afname van de levenscyclus van het produkt.

Flexibele produktie-automatisering biedt hiervoor uitkomst en luidt daarmee tevens de tweede fase van het automatiseringsproces in.

Evenals de massaproductie zijn ook Flexible Manufacturing Systems een Amerikaanse uitvinding. Reeds in 1952 beschreef John Diebold – de goeroe van de automatisering – in zijn klassiek werk „Automation” op gedetailleerde wijze een geheel geautomatiseerd flexibel produktiesysteem. In het begin van de jaren '70 ontwikkelden Cincinnati Milacron, Kearney & Trecker en White Consolidated de eerste flexibele produktiesystemen. Wie echter verwachtte dat evenals bij de massaproductie ook bij de invoering van de flexibele produktiesystemen de Amerikanen het voortouw zouden nemen, kwam bedrogen uit. Het was in Japan dat de bovengenoemde veranderende trends in de produktie-economie zich het eerst deden gevoelen, althans het eerst werden geregistreerd. Reeds in het begin van de jaren '70 had de Japanse industrie met de toen bestaande geautomatiseerde produktieprocessen de grenzen van de maximalisering bereikt.

Steeds hoger stijgende loonkosten, olie- en energiecrises en de felle concurrentie op de thuismarkt dwongen echter tot nog grotere doelmatigheid en inventiviteit. Meer en meer zag men zich genooddacht een grotere flexibiliteit in het produktiesysteem in te bouwen om kleinere marktsegmenten met specifieke wensen op maat te kunnen bedienen. Van belang was ook de constatering dat bij vele produkten de werkelijke bewerkingstijd slechts 5% van de totale produktiviteit uitmaakte.

STRATEGISCHE IMPLICATIES

Voor de Japanse ondernemers was het Amerikaanse Flexible Manufacturing System dan ook een geschenk uit de hemel, aangezien het grotere diversificatiemogelijkheden, alsmede hogere produktie en produktiekwaliteit paarde aan geringere loon- en produktiekosten.

De strategische implicaties van flexibele produktiesystemen zijn dan ook zeer ingrijpend:

- Bij massaproductie kunnen de grote besparingen en winsten pas worden gerealiseerd bij zeer grote produktieaantallen. Bij flexibele produktiesystemen kunnen die besparingen en winsten reeds op kleinere schalen worden verkregen.
- Aanlooppfouten en inlooppmoeilijkheden (de „benedenwaartse klim” langs de leercurve) blijven uit, dank zij computersturing en machinale precisie.
- Er ontstaat grote flexibiliteit, zowel in

produktontwerp als in produktievolumen.

- Op veranderingen in vraag en trendwisselingen van de markt kan snel worden ingespeeld. Zij kunnen zelfs met opzet worden geïnduceerd doordat verbeteringen snel kunnen worden aangebracht of snel met nieuwe produkten op de markt kan worden gekomen.
- Nieuwe markt- en produktgebieden kunnen snel worden betreden en – zo dat nodig mocht zijn – even snel weer worden verlaten. De concurrentie kan in de toekomst van alle kanten komen.
- Loon- en bedrijfskosten, vastgezet vermogen van fondsen in onderhanden werk of in initiële investeringen kunnen sterk worden gereduceerd.
- Grootchalige investeringen zoals bij massaproductie zijn niet meer nodig. Er kan worden volstaan met kleinere fabrieken, die dichter bij de markt kunnen worden geplaatst.

Geschat wordt dat van de voordelen 55% betrekking hebben op kostenbesparingen, 30% op gunstiger reacties van de markt en 15% op flexibiliteit in het kunnen inspelen op de vraag. Meer specifiek:

- Directe arbeidskosten per werkstuk kunnen worden verminderd tot een kwart van de conventionele waarden.
- Indirecte of overheadkosten kunnen tot een achtste worden gereduceerd.
- Fabrieksoppervlakte kan tot ca. 60% worden teruggebracht.
- Aanlooptijden kunnen worden verkleind met een factor 5 tot 6.

TWEEHONDERD FMS-BEDRIJVEN

Het is dan ook niet verwonderlijk dat hoe langer hoe meer Japanse ondernemers in FMS investeren. Het eerste flexibele produktiesysteem werd reeds in 1966 in de Ohya-fabriek van de Japan National Railways (JNR) door Ikegai Iron Works en Fujitsu Fanuc geïnstalleerd. In 1980 waren er reeds ongeveer 70 volledig geautomatiseerde fabrieken die van alles en nog wat produceerden – van pakjes direct-klaar voedsel tot robots. In 1983 kwam een officiële telling al tot 200 bedrijven. Een FMS bevat twee tot vijf, maar soms wel meer CNC-machinecentra en kost tussen de 500 miljoen en anderhalf miljard Yen.

Ongeveer 40 à 50% van de prijs is nodig voor de CNC machinecentra en de rest moet worden besteed aan de automatische transportsystemen en de software. Om verschillende produkten zo efficiënt en automatisch mogelijk te kunnen produceren moet volgens prof. Toshio Sata van de Tokio Universiteit – de Japanse autoriteit op het gebied van flexibele automatisering – een FMS de volgende functies kunnen uitvoeren:

- numerieke besturing van het transport van instrumenten en produkten;
- automatisch vervanging en automa-

tisch transport van de instrumenten;

- automatische vervanging en automatisch transport (via zich zelf voortbewegende of aangedreven wagentjes of robots) van de produkten;
- bewaking en weergave van produktiecondities (via controleren van elektrische stroom in motoren, akoestische emissie (pieptoon), TV, enz.);
- bewaking en weergave van machinecondities (via sequentiële signaalbe-monitoring, vibratiemeters, thermometers, doorstromingsmeters, enz.);
- controle van produkten en produktieproces ('in-process' ijkingen, controlestations);
- automatisch laden en lossen van de produkten;
- bewaking en weergave van levensduur en slijtage van de instrumenten.

Aangezien CNC-machine- en computer-software een zeer belangrijke rol voor het goed functioneren van flexibele produktiesystemen spelen dienen zowel producenten als gebruikers van beide technologieën goed op de hoogte te zijn.

De heer Yamazaki berekende bijv. dat zijn fabriek 70.000 manuren aan engineering en 30.000 manuren aan software-ontwikkeling heeft gekost.

Het is echter niet zo dat de hoge prijs en kosten van de FMS ze buiten het bereik van de kleine bedrijven plaatst. flexibele produktiesystemen bestaan uit modulaire combinaties van CNC-machines, automatische transportbanden, robots, enz. en kunnen dus in gedeelten – vanaf een hybride systeem tot een volledig FMS – geleidelijk aan worden opgebouwd.

In de meeste gevallen fungeren kleine bedrijven ook als toeleveringsbedrijf van grote bedrijven.

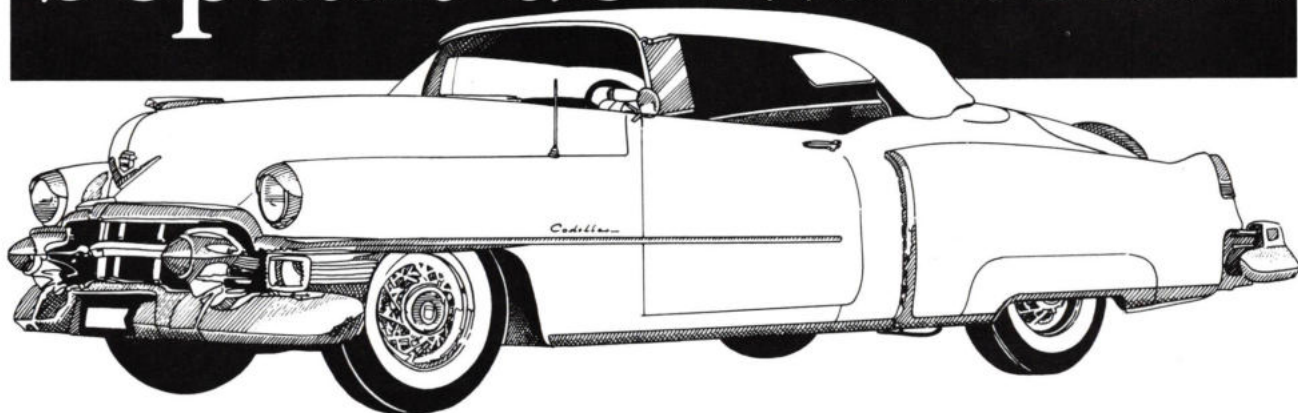
Voor de rationalisatie van hun bedrijf kunnen de kleine ondernemers vaak een beroep doen op het grote bedrijf, dat ze behalve financieel ook terzijde staat met technische know-how, software-ontwikkeling, enz.

Door de overheid worden dergelijke rationalisatie-initiatieven van het kleine bedrijf eveneens gestimuleerd, bijv. door subsidies, belastingvoordelen, technische informatie, enz. Met volledige automatisering als hun uiteindelijke doelstelling en gedreven door de overtuiging dat zo iets noodzakelijk is om te overleven, mag men verwachten dat het Japanse bedrijfsleven de overgang naar de flexibele produktie-automatisering in een steeds sneller tempo zal volvoeren.

CNC, ROBOTS, CAD/CAM EN DE MINICOMPUTER

De ontwikkelingen van de flexibele produktiesystemen zijn alleen mogelijk geworden, doordat de technologieën van computer-geleide numerieke besturing, robotica en computergesteund ontwerpen en produceren de laatste tijd zo'n hoge vlucht hebben genomen. Aan die ontwikkelingen heeft weer ten grondslag gelegen dat de compu-

Niet het chroom bepaalt de kwaliteit...



Zeker niet bij multimeters!

Het grote aanbod multimeters kunt u ruwweg in twee categorieën verdelen.

De goedkope: vaak eendagsvliegen, voorzien van heel wat overbodige extra's. Maar holle vaten klinken vaak het hardst.

Dan de **kwaliteitsmeters**, van een paar bekende merken. Professionele kwaliteit dus... Meters zonder franje, maar met perfect materiaalgebruik, b.v. goudkontakt-schakelaars, vervaardigd volgens de nieuwste technieken en op basis van onderbouwde ontwerpen.

Bij die laatste groep hoort **Dynatek van Vogel's**: professionele kwaliteit.

Wij stoppen er al onze know how in, staan er helemaal achter en geven u 2 jaar volledige garantie. Omdat wij ervan uitgaan dat u een goed produkt wilt.

Model 5010 (basismodel)

- met 20 Ohm en 20µA stand waardoor u kunt meten met de uitlees-nauwkeurigheid van een 4,5 digit meter!
- met doorgangszoemer
- goudkontakt schakelaar
- 2 jaar garantie
- basismetnauwkeurigheid van 0,25%
- Nederlandse gebruiksaanwijzing
- 10 ampère gelijk- en wisselstroom
- volledig beveiligd op **alle** bereiken.

Kwaliteit heeft zijn prijs natuurlijk, maar Dynatek wil groot worden, dus ligt die prijs lager dan u zou verwachten.

229,-
inkl. BTW



Dynatek®
van vogel's eindhoven

ruim bemeten voor een afgemeten prijs

Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven, telex 59409, tel. 040 - 415547*

ter hoe langer hoe kleiner, goedkoper en flexibeler werd. Al de genoemde uitvindingen zijn van Amerikaanse origine, maar – het oude liedje – hun grootschalige toepassingen hebben ze eerst in Japan verkregen.

Numerieke besturing werd in 1949 aan het *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) uitgevonden en tot aan ongeveer 1960 nam de VS de leidende plaats in bij de verdere ontwikkeling van deze technologie. Echter, in 1982 bleek slechts 5% van het Amerikaanse machinepark numeriek bestuurd te zijn, tegenover 54% in Japan. In 1958 begon *Fujitsu* voor het eerst NC-machines te produceren maar vanwege de hoge computerprijs bleef dat tot specialistische exemplaren beperkt. De omslag kwam omstreeks 1960 toen goedkope minicomputers beschikbaar kwamen. Vanaf 1970 begonnen de Japanners als eerste ter wereld CNC-machines in massaproductie te maken met een totale jaarlijkse productie van 33%. Vanaf 1977 begon men ook CNC-machinecentra te produceren en hun productie-aandeel bereikte in 1982 het percentage van 38,4%. CNC-machinecentra hebben het voordeel dat ze verschillende handelingen – boren, lassen, verspanen, frezen, enz. – als afzonderlijke stappen in een continu productieproces kunnen uitvoeren. Bij een verandering in bewerkingsvolgorde hoeven de machines niet te worden verplaatst zoals bij

unifunctionele, discrete NC-machines noodzakelijk is, maar de gewenste nieuwe volgorde kan eenvoudig worden verkregen door herprogrammering van de computer. Als gevolg daarvan kunnen aanzienlijke besparing in tijd en fabrieksruimte worden verkregen.

De ontwikkeling van de industriële robots vertoont eenzelfde patroon. In 1958 maakten *George Devol* en *Joe Engleberger* geschiedenis door de introductie van de eerste industriële robot.

In 1962 stichtte Engleberger het robotbedrijf „*Unimation*“, dat spoedig uitgroeide tot de meest vooraanstaande robotproducent ter wereld.

Eind 1982 echter waren slechts 6.300 robots in de Amerikaanse industrie werkzaam tegenover meer dan vijfmaal zoveel, nl. 34.000 in Japan. Hanteert men voor de telling de ietwat ruimere Japanse definitie voor een robot, dan komt men op het aantal van 103.500 exemplaren. Dit aantal groeit jaarlijks met ongeveer 25.000 robots.

Volgens verwachtingen van de *Japan Industrial Robot Association* (JIRA) zal de robotproductie tussen 1980 en 1990 met een factor 4 tot 5 toenemen.

In 1982 telde Japan 135 producenten van industriële robots met in totaal 4.500 werknemers. Ondanks dat in hun fabrieken vanwege de recessie slechts op halve kracht werd gewerkt was de productie in 1983 met 83% gestegen, vergeleken met 1982. In de

VS steeg over dezelfde periode de robotproductie slechts met 25%.

Hoewel de Japanse export van robots in 1982 met 250% was gestegen t.o.v. 1981, en een waarde bereikte van 104 miljoen dollar, worden de meeste robots in Japan zelf verkocht. De toepassing van robots gebeurt namelijk niet alleen in de grote industrieën maar vindt ook plaats – sterk gestimuleerd door MITI – in de middelgrote en kleine bedrijven. Via de *Japan Robot Lease (JAROL)*, een in 1980 door 24 robotproducenten opgericht leasingbedrijf, kunnen robots ook worden gehuurd en oudere modellen door nieuwere worden vervangen. Aan kleine en middelgrote ondernemingen die robots willen kopen (gemiddelde prijs: \$ 44.000) verstrekt MITI leningen met lage rente tot aan \$ 48.000 per robot. Ongeveer 25% van het Japanse midden- en kleinbedrijf bezit thans reeds een of meerdere robots, maar de doelstelling van MITI is „50% within the near future“.

ROBOTS IN VAKBOND

Een gestage stroom innovaties heeft de laatste jaren de robots ook in kwaliteit doen toenemen: kleiner, lichter, sneller, computerbestuurd en modulair van ontwerp. Meer dan 70% van de robotproducenten bezit dan ook eigen researchlaboratoria op het gebied van industriële robots, terwijl fundamenteel robotica-onderzoek aan 85 universiteiten en wetenschappelijke instellingen wordt verricht.

Verschillende van die laboratoria bezitten reeds prototypen van intelligente robots en naar verwachting zullen die in 1985 voor de industrie beschikbaar komen. Voor die intelligente robots voorziet men vele nieuwe toepassingsmogelijkheden, o.a. in landbouw, bosbouw, kernenergietechnologie, woningbouw, ruimtevaart, geneeskunde en verpleging.

Dankzij het Japanse systeem van „lifetime employment“ stuit met name in de grote bedrijven de invoering van robots bij de werknemers in het algemeen niet op verzet. Integendeel: vuil, zwaar en gevaarlijk werk kan nu door robots worden gedaan. Desondanks kan men hier en daar tekenen van onrust over de uitstoot van menselijke arbeid waarnemen. Bij *Fujitsu Fanuc*, een der grootste robotproducenten, moesten de aldaar werkende robots ook lid worden van de vakbond, omdat door de afname van menselijke leden, de vakbondskas niet meer toereikend kon worden gevuld.

CAD/CAM, DE ENIGE AMERIKAANSE TROEF?

Computer-Aided-Design (CAD) en Computer-Aided-Manufacturing (CAM), de overige ingrediënten voor flexibele productiesystemen, zijn eveneens Amerikaanse uitvindingen. Sketchpad, het eerste CAD-systeem, werd in 1963 aan het MIT door *Ivan Sutherland* ontwikkeld terwijl in 1965 *Lockheed Corporation* het eerste geïntegreerde CAD/CAM-systeem in gebruik nam. Met name in het midden van de jaren zeventig nam de toepassing van CAD/

GOEDEREN-IDENTIFICATIE SYSTEEM

AVEBE Veendam, de grootste aardappelzetmeel-producerende en -verwerkende industrie van de wereld, zocht naar een betrouwbare manier om uniforme monsters te nemen en het gewicht van de geleverde goederen te bepalen.

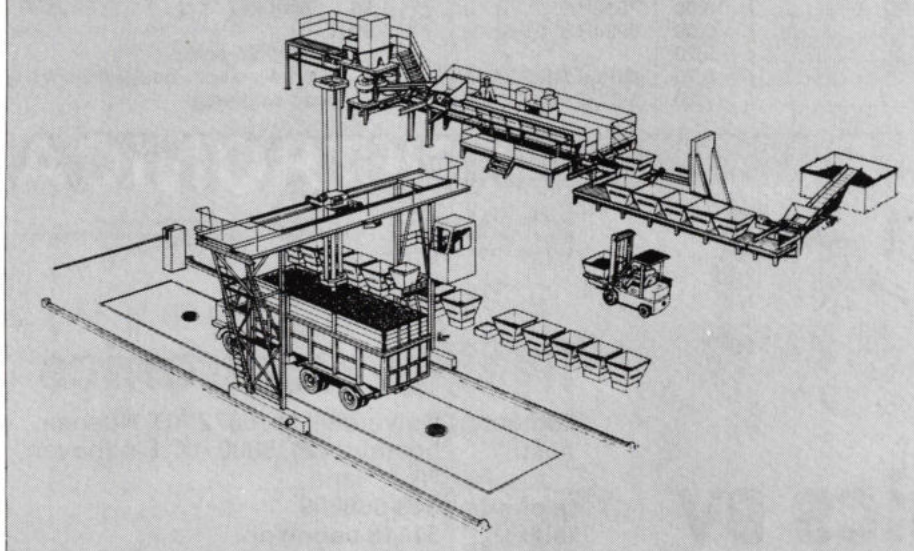
Van elke partij binnenkomende aardappelen moet automatisch o.a. de kwaliteit, de kwantiteit en de leverancier worden vastgesteld.

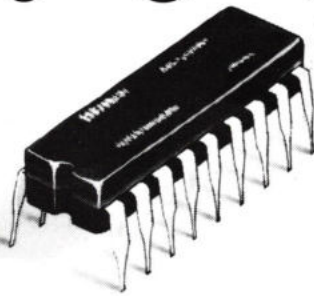
Hun keuze viel daarbij op het batterijloze Nedap Goederen Identificatie Systeem, met

zijn absolute herkenningsetrouwbaarheid, hoge detectiesnelheid en veelzijdigheid.

Vrachtauto's en monsterbakken voorzien van elektronische labels (totaal 350 stuks), worden automatisch op afstand uitgelezen met behulp van 45 leesstations.

De elektronische labels zijn uitgerust met het recentelijk geïntroduceerde full-customized Philips IC (Nedap-patent). AVEBE heeft in een drietal lokatie's, t.w. De Krim, Ter Apelkanaal en Gasselternijveen een dergelijk systeem geïnstalleerd.





4016 - 150ns.....	f	16,50
4016 - 200ns.....	f	14,00
4216 - 150ns.....	f	14,00
4216 - 200ns.....	f	12,00

SRAM's CMOS

5101 - 450ns.....	f	6,90
444 - 450ns.....	f	14,00
444 - 250ns.....	f	15,00
446 - 200ns.....	f	15,00
446 - 450ns.....	f	14,00
449 - 200ns.....	f	18,00
4416 - 150ns.....	f	14,00

8226.....	f	13,80
8228.....	f	15,50
8237A - 5.....	f	46,00
8238.....	f	22,10
8243(H).....	f	10,80
82C43.....	f	13,50
8251A.....	f	11,50
8253 - 5.....	f	11,50
8255A - 5.....	f	11,50
8257 - 2.....	f	10,50
8259A.....	f	12,40
8259A2.....	f	12,40
8279 - 5.....	f	17,80

N82S123 N.....	f	5,10
N82S126 N.....	f	6,00
N82S129 N.....	f	6,00
N82S131 N.....	f	9,40
N82S147 N.....	f	14,00

FIFO's

4501 - 120ns.....	f	125,00
4501 - 150ns.....	f	120,00
4501 - 200ns.....	f	110,00

PC74HC-series

74HC00.....	f	1,28
74HC02.....	f	1,28
74HC04.....	f	1,44
74HC11.....	f	1,28
74HC14.....	f	1,55
74HC27.....	f	1,28
74HC73.....	f	1,52
74HC74.....	f	1,52
74HC75.....	f	1,52
74HC86.....	f	1,74
72HC107.....	f	1,52
74HC109.....	f	1,52
74HC112.....	f	1,52
74HC123.....	f	4,31
74HC132.....	f	2,21
74HC138.....	f	1,95
74HC139.....	f	1,74
74HC147.....	f	2,59
74HC151.....	f	1,83
74HC153.....	f	1,83
74HC154.....	f	7,20
74HC157.....	f	2,57
74HC158.....	f	2,57
74HC160.....	f	2,73
74HC161.....	f	2,73
74HC162.....	f	5,04
74HC163.....	f	5,04
74HC164.....	f	3,70
74HC165.....	f	3,88
74HC173.....	f	3,70
74HC174.....	f	4,75
74HC194.....	f	3,23
74HC195.....	f	3,23
74HC238.....	f	9,88
74HC240.....	f	4,06
74HC241.....	f	4,06
74HC244.....	f	8,81
74HC245.....	f	4,93
74HC251.....	f	2,24
74HC253.....	f	4,91
74HC257.....	f	2,24

DN74LS-series

prijs- en voorraad overzicht op aanvraag.

INTRA electronics Uw Benelux-distributeur voor IC's

EPROM's

2716 - 450ns.....	f	12,50
2732 - 450ns.....	f	14,00
2732A - 250ns.....	f	18,00
2532 - 450ns.....	f	14,00
2764 - 200ns.....	f	20,00
2764 - 250ns.....	f	18,00
27C64 - 200ns.....	f	45,00
26C64 - 250ns.....	f	40,00
27128 - 250ns.....	f	40,00
27128 - 450ns.....	f	36,00
27256 - 300ns.....	f	158,00
27C256 - 300ns.....	f	180,00

OPROM's

2732 - 450ns.....	f	11,00
2764 - 250ns.....	f	16,50
2764 - 450ns.....	f	14,00

DRAM's NMOS

416 - 120ns.....	f	6,40
416 - 150ns.....	f	4,60
416 - 200ns.....	f	4,30
4164 - 120ns.....	f	15,00
4164 - 150ns.....	f	12,50
4164 - 200ns.....	f	11,50
4864 - 150ns.....	f	14,00
41256 - 150ns.....	f	74,00
41256 - 200ns.....	f	66,00

DRAM CMOS

4265 - 150ns.....	f	32,50
-------------------	---	-------

SRAM's NMOS

2114 - 150ns.....	f	6,90
2114 - 200ns.....	f	5,50
2114 - 300ns.....	f	5,00

6116LP3 - 150ns.....	f	15,00
5565PL15 - 150ns.....	f	75,00
6264LP12 - 120ns.....	f	75,00
6264LP15 - 150ns.....	f	70,00
4364L - 200ns.....	f	65,00

MICROPROCESSORS

8085A(H).....	f	12,50
8085A(H)2.....	f	15,00
8088.....	f	69,00
Z80.....	f	4,60
Z80A.....	f	5,40
Z80B.....	f	10,60
Z80 CMOS.....	f	18,00

Z80 PERIPHERALS

op aanvraag		
8031.....	f	36,00
8035.....	f	11,50
80C35.....	f	20,35
8039.....	f	11,50
80C39.....	f	27,50
8741AD.....	f	75,00
8748HD.....	f	70,00
8748HC.....	f	45,00
8749HD.....	f	85,00
8749HC.....	f	72,00
8755A.....	f	95,00

PERIPHERALS

8155.....	f	14,00
8155 - 2.....	f	18,00
8156.....	f	16,50
8156 - 2.....	f	18,00
8212.....	f	9,00
8214.....	f	9,20
8216.....	f	6,70
8224.....	f	11,20

8282.....	f	11,50
8283.....	f	12,50
8284A.....	f	11,80
8286.....	f	14,80
8287.....	f	15,50
8288.....	f	25,60
8289.....	f	68,70

LINEAR IC's

324.....	f	1,15
339.....	f	1,50
723.....	f	1,75
741.....	f	1,25
1488.....	f	2,00
1489.....	f	2,00
7805H.....	f	1,30
7808H.....	f	1,30
7812H.....	f	1,30
7815H.....	f	1,30
7818H.....	f	1,30
78L05.....	f	0,80
78L08.....	f	0,80
78L12A.....	f	0,80
78L15.....	f	0,80
78M05H.....	f	1,00
78M08H.....	f	1,00
78M12H.....	f	1,00
78M15H.....	f	1,00
7905H.....	f	1,30
7908H.....	f	1,30
7912H.....	f	1,30
7915H.....	f	1,30
7918H.....	f	1,30
7924H.....	f	1,30

BIPOLAR PROM's

N82S23 N.....	f	5,10
---------------	---	------

IMPORTEUR VOOR ELEKTRONICA



Levertijd: Uit eigen voorraad, 24 uur. Uit voorraad leverancier, max. 3 weken.
Prijzen: Zijn vrijblijvend, exclusief BTW en gelden bij bestelling van minstens 100 st type.
Levering: Franko in de Benelux.

INTRA electronics

kantoor: Duivendijk 5b, 5672 AD Nuenen
post: postbus 424, 5600 AK Eindhoven
Nederland
telefoon: 040-838009
telex: 51118 bebon nl

CAM explosief toe, toen minicomputers en uitgekende software het computergesteund ontwerpen zowel driedimensionaal als in kleur mogelijk maakten. In Japan waren autofabrikanten en scheepsbouwers de eersten die tegen het eind van de jaren zestig CAD/CAM toepasten. Daarna werd het toegepast in de huizenbouw, IC-fabriecage en bij de productie van elektronische componenten. In 1982 werd in Japan aan CAD/CAM-systemen voor 40 miljard Yen omgezet, terwijl voor 1986 de omzet wordt geschat op 218 miljard Yen, ongeveer een kwart van wat voor de Amerikaanse markt wordt verwacht. Het leiderschap op het gebied van CAD/CAM, met name de software-ontwikkeling is thans dan ook nog duidelijk in Amerikaanse handen, met bedrijven als *Computervision*, *IBM* en *Intergraph* als koplopers.

De Japanse producenten – *Hitachi*, *Fujitsu*, *NEC*, *Mitsubishi Electric*, enz. – zitten echter niet stil. Hun antwoord op de achterstand: standaardisatie van de graphic software en „automatisering” van het programmeringsproces. Een aspect van de Japanse aanpak is het systematisch gebruik van reeds uitgeteste modules, die bestaan uit gestandaardiseerde codes.

„In de VS en Europa beschouwen de programmeurs hun codes als een staaltje van persoonlijke creativiteit”, aldus een Fujitsu-ingenieur. „In Japan ontwikkelen we een programma als een aaneenschakeling van 'reusable codes' en eerder gebruikte routines. Die hebben hun betrouwbaarheid reeds bewezen en daardoor ontstaan in onze programma's veel minder fouten”. Een manager van Hewlett-Packard verzucht: „Zij overstroomden de markt met software Honda's terwijl wij ingewikkelde Ferrari's blijven ontwikkelen. Uiterst elegante programma's, maar we hebben wel een 'pit crew' nodig om ze aan de praat te houden. De Japanners proberen de menselijke fout uit de software te elimineren door het hele proces te automatiseren.

Hele bibliotheken van 'reusable codes' hebben ze verzameld. Bij het ontwerpen kunnen ze voor ieder onderdeel met een computer-terminal automatisch het programma lokaliseren, dat precies kan doen wat ze nodig hebben”.

Tenminste 18% van alle Japanse producenten heeft reeds CAD/CAM in het productieproces toegepast, terwijl 57% met

plannen voor de invoering ervan rondloopt. Aangezien driekwart van de CAM-kosten uit NC-machines en transportsystemen bestaan en die laatste reeds wijdverbreid zijn ingevoerd, hoeven vaak alleen nog maar computers en software systemen daaraan te worden toegevoegd.

FMC: FLEXIBLE MANUFACTURING COMPLEX

Hoe geavanceerd ook, een FMS is weinig meer dan een combinatie van CNC-machines, automatische meetapparatuur alsmede automatische transport- en opslagsystemen.

Op het gebied van de flexibele automatisering staat Japan echter op het punt een doorbraak te forceren. Sinds 1977 is onder auspiciën van MITI een zevenjarig researchprogramma gestart, om te komen tot een geïntegreerd productiesysteem met grote flexibiliteit en zeer snelle doorstroomtijden, speciaal geschikt voor de kleine aantallen – de FMC of Flexible Manufacturing Complex. Het budget van het programma bedroeg 13 miljard Yen en aan de research namen drie overheidslaboratoria deel: *Mechanical Engineering Laboratory* (MEL, Tsukuba), *Electrotechnical Laboratory* (ETL, Tsukuba) en het *Governmental Industrial Research Institute* (GIRI, Kyushu), alsmede 20 grote bedrijven, waaronder *Toshiba*, *NEC*, *Oki Electric*, enz. In 1983 werd op het MEL een prototype van een FMC geconstrueerd, dat in april 1984 operationeel werd.

FMC bestaat uit verwisselbare modules in een organisch complex waardoor verschillende bewerkingen – stanzen, machinaal bewerken, laser bewerken, assembleren, produkt-inspectie, enz. – simultaan en op eenzelfde plaats uitgevoerd kunnen worden. FMC paart dus totale integratie aan modulariteit.

Iedere FMC omvat de volgende geheel automatische, interactieve functies:

- fabricage van onderdelen uit grondstoffen;
- machinale bewerking van de onderdelen;
- bewerking via een hoog-vermogen (10...20 kW) laser (snijden, lassen, harden);
- assemblage van de onderdelen door robots;

- automatische inspectie, diagnose en controle.

Het geheel wordt bestuurd door een hiërarchie van computers, inclusief CAD/CAM-systemen.

Bij FMC worden de verschillende geavanceerde operaties – laserbewerking, thermo-isostatisch persen, informatie verwerking, foutendiagnose, nauwkeurigheds-correcties en -compensaties – geheel automatisch uitgevoerd. Lasers maken het ook mogelijk om bewerkingen als bijv. lassen en harden als onderdeel van het productieproces te automatiseren. Die bewerkingen met lasers uitgevoerd hebben het voordeel dat veel minder dan bij andere warmtebronnen thermische deformaties optreden, zodat ook veel minder hoeft te worden gecorrigeerd.

Het assembleringssysteem kan snel en flexibel en onafhankelijk van het produkt, voor verschillende assemblagetechnieken worden omgeprogrammeerd, waarbij ook van buitenaf aangevoerde componenten kunnen worden verwerkt. Subsystemen controleren het eindprodukt, diagnosticeren automatisch eventuele gebreken en corrigeren meteen op de juiste plaatsen in het systeem. Aangezien de meeste fouten door slijtage van de bewerkings-instrumenten ontstaan, wordt hun kwaliteit continu bewaakt en de bewerking binnen een fractie van een seconde gestaakt zodra die kwaliteit onder een kritische grenswaarde komt. De menselijke werknemers zijn bij FMC's in het productieproces nauwelijks meer betrokken en bijna geheel naar een superviserende rol terugverwezen.

De productie van complete FMS en FMC's vraagt om grootschalige en veelzijdige technologische kwaliteiten en mogelijkheden. Hoewel de aan het FMC-project deelnemende ondernemingen tot de wereldgiganten behoren, hebben zij toch niet alle de benodigde megatechnologieën in huis. Het ziet er dan ook naar uit dat in de toekomst de Japanse machine-automatiseringsindustrie zich in twee groepen op zal splitsen, nl. zij die wel in staat zijn om volledige flexibele productiesystemen en FMC's te leveren en daarnaast een categorie die zich heeft gespecialiseerd in het leveren van componenten of modules voor dergelijke systemen.

Vliegende video-speelhal vertrokken uit Californië

Passagiers op vluchten van United Airlines in Californië werden kortgeleden als eersten onthaald op videospellen aan boord van het vliegtuig. De „Airplay” spelcomputers werd voor United Airlines ontworpen door Altus Corporation in San Jose, een toonaangevend leverancier van lithiumbatterijen.

Met de spelcomputer kunnen de passagiers van wat sommigen al „het vliegende speelhol” noemen, hun vaardigheid toetsen aan die van de computer met spellen als poker, backgammon en Ameri-

kaans voetbal. In de „coach class” is het spel tevens voorzien van een calculator en in de „first class” van een personal computer. „We vinden het prachtig de eerste luchtvaartmaatschappij te zijn die

het gebruik van elektronische spellen aan boord van vliegtuigen onderzoekt”, aldus het commentaar van Donald Moonjian, vice-president van United Airlines. „We zullen de reacties van de passagiers de komende maanden met bijzondere belangstelling volgen en daarna beslissen of we met dit idee door zullen gaan.”

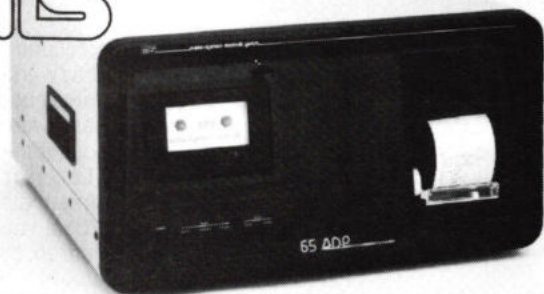
Aan boord van een DC-8 werden aan de raam- en aan de gangpadzijde 122 Airplay spelcomputers geïnstalleerd. Voor de middenstoelen zijn geen spelcomputers be-

schikbaar. Hoewel de spelcomputers vast aan de stoelen zijn bevestigd kunnen de passagiers toch nog hun maaltijd en drankje nuttigen door het presenteerblad bovenop de computer te zetten. Deze zijn hermetisch gesloten om te voorkomen dat gemorste vloeistoffen en voedsel de schakelingen zouden vernielen.

(ANA)

NIEUW BIJ AIR PARTS

MS



— DATA ACQUISITIE — DATA PROCESSING — DATA LOGGING — 'HIGH SPEED' DATA CASSETTERECORDERS

Als u kwaliteit wilt combineren met verrassend veel standaard-ingebouwde communicatiemogelijkheden, dan kiest u voor MS.

Bij aanschaf van complete systemen kunt u rekenen op een vergaande ondersteuning in zowel hard- als software. De service van Air Parts staat daarvoor garant.

Toepassingsgebieden voor MS zijn o.a.:
Proces Industrie, Klimaatbeheersing, Tuinbouw, Laboratoria, Research, enz.

Middels de bon – en uiteraard telefonisch – kunt u vrijblijvend een uitgebreid informatiepakket aanvragen over deze kwalitatief hoogwaardige producten van Westduits fabrikaat.

BON Stuur ons vrijblijvend uitgebreide informatie over MS-apparatuur.

Bedrijf: _____
Naam: _____
Functie: _____
Adres: _____
PC/Plaats: _____
Tel.: _____

De bon zenden in gesloten, ongefrankeerde envelop aan
Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57,
2400 VB Alphen aan den Rijn.

114-08

AIR PARTS
ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2418130

VEELZIJDIG IN MEET- EN REGELTECHNIEK

Geautoriseerde Acorn-dealers

Aalten	Computershop Aalten	05437-5341
Almelo	Firma Nijhuis	05490-19191
* Alphen a/d Rijn	First Ludonics	01720-72580
Amstelveen	Holland. Comp. Techn.	020-414468
Amsterdam	Computerteam Amst.	020-769494
Amsterdam	VV Groep	020-245461
* Amsterdam	Trend Hobby Computers	020-727757
Amsterdam	KBH Prins	020-902222
* Amsterdam	Aurora-Kontakt	020-325989
Apeldoorn	Radio Putto	055-214106
Appingedam	Firma Waterhaan	05960-29000
Arnhem	Telemarc	085-513150
* Arnhem	Trend Hobbycomp.	085-436574
Arnhem	Te Kaat Elektronika	085-432445
Arnhem	Foto Bouw B.V.	085-613205
* Assen	Firma Baas	05920-12563
Beek	Cegem	04402-71121
* Bergen op Zoom	Trend Hobby Computers	01640-59049
Beverwijk	Radio doktor B.V.	02510-26292
Breda	D & S	076-145369
Bussum	Microware	02159-14436
* Delft	Electr. Centrum Delft	015-134429
Deventer	Trend Hobbycomp.	05700-11555
Dokkum	Terpstra Electronic	05190-4000
Dordrecht	De PC Shop Dordrecht	078-311516
Drachten	TV Techn. Dienst	05120-17541
Ede	Sisas Holland B.V.	08380-38075
* Eindhoven	Trend Hobbycomp.	040-451186
Eindhoven	E.C.E.	040-551817
Eindhoven	Vogelzang B.V.	040-447955
Emmen	De Boekelier	05910-40366
Enschede	Computerhuis Enschede	053-302731
Enschede	Radio Nijhuis	053-315169
Enschede	Comp. Winkel O-Ned.	053-337296
Goes	IMHA	01100-31025
Gorinchem	Firma Sowell	01830-31046
Gorinchem	Sommer B.V.	01830-31822
Gorinchem	Sommer B.V.	01830-33546
* Gouda	Trend Hobby Computers	01820-12888
Gouda	Foto Reflex	01820-14007
* 's-Gravenhage	Stuut & Bruin	070-604993
* 's-Gravenhage	Firma Rueb	070-559919
* 's-Gravenhage	Aurora-Kontakt	070-469350
* Groningen	Telec BV	050-143344
Grootegeest	Firma Swart	05946-2230
Haarlem	Ton Kuylenburg	023-255429
Haarlem	Computerhouse Haarlem	023-314032
Harderwijk	Promicro Nederland	03410-23525
* Harderwijk	Firma Bakuwel	03410-14554
Harlingen	Foto Kuiper	05178-2987
Heerenveen	Foto Brouwer	05130-22401
* Heerlen	Vogelzang Heerlen B.V.	045-716055
Hengelo	Firma Nijhuis	074-917567
Hengelo	Computershop Hengelo	074-425294
* Hengelo	Trend Hobby Computers	074-427275
* 's-Hertogenbosch	Ben v. Dijk Elektr.	073-216232
* 's-Hertogenbosch	Sciento B.V.	073-131831
Hillegom	Firma Kalkers	02520-15605
Hilversum	Computer World	035-12633
Hoensbroek	Micron	045-221588
Hoogeveen	C. Pet B.V.	05280-65131
* Hoorn	Atelec	02290-19546
IJsselstein	Terberg Elektro	03408-2514
Katwijk	Radio Bosman Elektr.	01718-16747
Leeuwarden	De Computerspec.	058-134708
Leiderdorp	Informa	071-411230
Leidschendam	Bootsma	070-27335
Leidschendam	Glasbergen Electr.	070-201300
Lisse	C.W. v.d. Bollenstr.	02521-17459
Maastricht	M4 computers	043-19998
Maastricht	Vogelzang B.V.	043-14169
Nieuwegein	N.C.S.	03402-32136
Nijmegen	Bekroes B.V.	080-231673
Nijmegen	Comp. centr. Graafseweg	080-239520
Nijverdal	Radiovo	05486-12728
Nistelrode	Ben v. Dijk	04124-1503
Oosterhout	Peeters Electronica	01620-33781
* Oss	Trend Hobby Computers	04120-37125
Oss	De Harense Smid BV	04120-43244
Oss	Ben v. Dijk Elektr.	04120-34139
Purmerend	Waterland Computers	02990-32081
Purmerend	Van Ingen BV	02990-35550
Rotterdam	J.B. Elshout BV	010-204185
Rotterdam	VV Groep	010-135148
Rotterdam	Velobyte	010-145171
Rotterdam	Tebona	010-194589
* Rotterdam	FAAB Software	010-332077
Rotterdam	Computer World	010-137823
Schagen	Kantc. Pliukker	02240-12124
* Schiedam	Trend Hobbycomp.	010-739601
Schiedam	Firma Hakkert	010-267949
Sittard	Frits Meuris Electr.	04490-14115
Soest	Radio Schoenmaker	02155-17253
Steenwijk	Radio Beute	05210-12349
Tilburg	Radiobeurs	013-425629
Uden	Ben v. Dijk Elektr.	04132-65205
* Utrecht	Midpoint microcenter	030-522425
Velp	Firma Thijssen	085-620670
Venlo	A.I.C.	077-48055
* Vlisningen	Firma Dert	01184-12209
Voorburg	Trend Hobbycomp.	070-875848
Westwood	Firma G. Bot	02286-1256
Zoetermeer	Micromind BV	079-314533
Zwolle	Firma Nijhuis	038-213804

De met een *) gemerkte dealers hebben een Econet-installatie in voorraad en kunnen een demonstratie verzorgen.

f 249,-

De Acorn Atom

Jawel, u leest het goed. 249 gulden. Daarvoor hebt u nu een echte Acorn in huis. De Atom. Een prima microcomputer voor een ongelooflijk lage prijs. Want waar vind je voor dat geld een micro met zo'n snelle 6502 processor? Zo'n voortreffelijk toetsenbord? Zo'n uitgebreide BASIC? Nergens toch?

Basisconfiguratie

Kijk en vergelijk. Deze Acorn Atom biedt mogelijkheden die bij andere machines een veelvoud kosten. De basisconfiguratie beschikt al over 8K ROM en 2 K RAM. Zonder veel moeite uitbreidbaar tot 12K + 12K. En met een instructieset waar je als programmeur je vingers bij aflikt. Dat geldt ook voor het begeleidende handboek. Een duidelijk en overzichtelijk verhaal dat u stap voor stap inwijdt in de geheimen van het BASIC, maar dat ook voor de gevorderde programmeur het een en ander te bieden heeft.

Aansluitingen

De Acorn Atom sluit u aan op uw eigen t.v. Een speciale kabel wordt bijgeleverd.

De dataopslag gaat simpelweg op een gewone cassette recorder.

Wilt u uitbreiden? Geen nood. Printers, diskdrives, geheugenuitbreidingskaarten, alles is naar wens leverbaar en zonder moeite aan de Atom te koppelen.

Software is in overvloed op cassette beschikbaar en goedkoop. U kunt op de Atom in BASIC of in Assembler aan de slag. Voor f 79,- breidt u uw Atom uit met de wereldberoemde BBC BASIC.

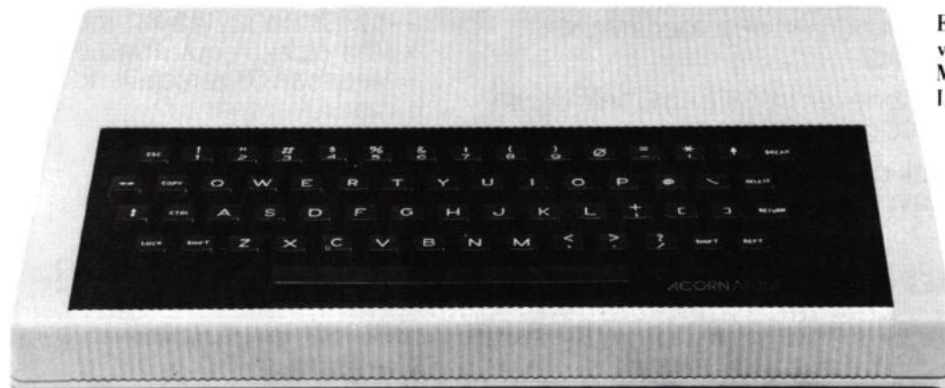
Prijs

Kortom: de Acorn Atom is een volwassen machine voor een prijs die voor letterlijk niemand een probleem hoeft te zijn. Beginnende hobbyisten en professionals kunnen voor die 249 guldentjes prima uit de voeten. Stap snel naar de dealer. Schuif zelf achter de computer en laat uw vingers glijden over dat 60 toetsen tellende QWERTY-keyboard.

En vraag u dan af: waar vind ik elders zo'n complete micro voor nog geen f 4,15 per toets?



Exclusief importeur
voor Nederland:
Micromundo B.V.
Leiderdorp.



Een verrassend grote
computer voor een verrassend kleine prijs.

SGS service & Technology Flying high!



SGS is in enkele jaren tijd uitgegroeid tot een toonaangevende halfgeleiderfabrikant met een totale omzet van US\$ 500 miljoen. Dit opmerkelijke succes is in belangrijke mate het gevolg van SGS' filosofie: SERVICE AND TECHNOLOGY.

Wanneer u hoge eisen stelt aan service, technologie en niet te vergeten betrouwbaarheid, is uw keus voor SGS een terechte keus!

Neem b.v. de LOGIC FAMILIES van SGS: het AQL voor metal gate C-MOS en bipolar digital TTL-LS ligt op 0.65% (AC-parameters bij 25°C).

C-MOS en TTL-LS zijn leverbaar in zowel plastic als keramische behuizing en indien gewenst, met burn-in of volgens MIL SPEC (STD-883 B en C).

De SGS-fabrieken in Italië en Frankrijk zijn volledig CECC gekwalificeerd.

SGS is ook toonaangevend in prijs. Stuur ons uw aanvragen of bel 030-880084!

C-MOS

- * HCF4000BE-serie is volledig uitwisselbaar met Motorola MC14000BCP en RCA CD4000BE series.
- * Leverbaar in DIL- en micropackage.

TTL Low Power Schottky

- * T74LSXX en T54LSXX series in volledige reeks beschikbaar.

High Speed C-MOS

- * M74HCXX serie is pin en function compatible met de TTL-LS equivalenten en de meest populaire C-MOS typen.
- * M74HCTXX serie is TTL input compatible.
- * Max. clockfrequentie: 60 Mhz.
- * Meer dan 60 verschillende typen uit voorraad leverbaar.

Microtronica is exclusief SGS distributor voor de BENELUX.



microtronica

Microtronica, Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht, Tel. 030-880084
Microtronica, 2 Rue de l'Aeronef, 1140 Bruxelles, Tel. 02 - 2167061

Flexibele robotarm bedient verfspuit

Tijdens de tentoonstelling „Robot '84" in Gothenburg beleefde de Zweedse robot Spine zijn Europese premiere. Spine bleek met zijn soepele vier meter lange arm een echte publiekstrekker. De flexibele, door een computer bestuurd industriële robot is speciaal ontwikkeld als verfspuit in produktielijnen.



De Spine robot op de tentoonstelling Robot '84 in Gothenburg.

Tijdens het verfspuiten communiceert de bediener met het besturingssysteem via een bedieningspaneel. Het leren en programmeren van de robot geschiedt met een terminal, een „Teach-handvat" en een joystick.

De verschillende programma's worden centraal opgeslagen in het massageheugen van het besturingssysteem. Voor elk voorwerp dat moet worden gespoten kan een bijbehorend programma worden opgeroepen.

Via sensoren op de lopende band die de te spuiten voorwerpen aanvoert, registreert het systeem de exacte positie van die voorwerpen. De software verschaft de processor vervolgens de nodige informatie over de bewegingen die moeten worden uitgevoerd.

Overeenkomstig de momentane positie van de arm en de snelheid waarmee de lopende band beweegt, stuurt de processor signalen naar de hydraulische kleppen van de arm.

De boven- en onderarm van de robot zijn samengesteld uit een aantal schijven met bolvormige contactoppervlakken. De arm heeft verder een elleboog- en een polsgewricht.

De voet van de robot bevat de vier hydraulische cilinders voor de onderarm, het kleppenblok en filter, de positiesensoren voor de onderarm en krachtopnemers die zijn gemonteerd in de hydraulische cilinders. In een plateau onder de voet bevinden zich de distributiekanaalen voor de hydraulische olie.

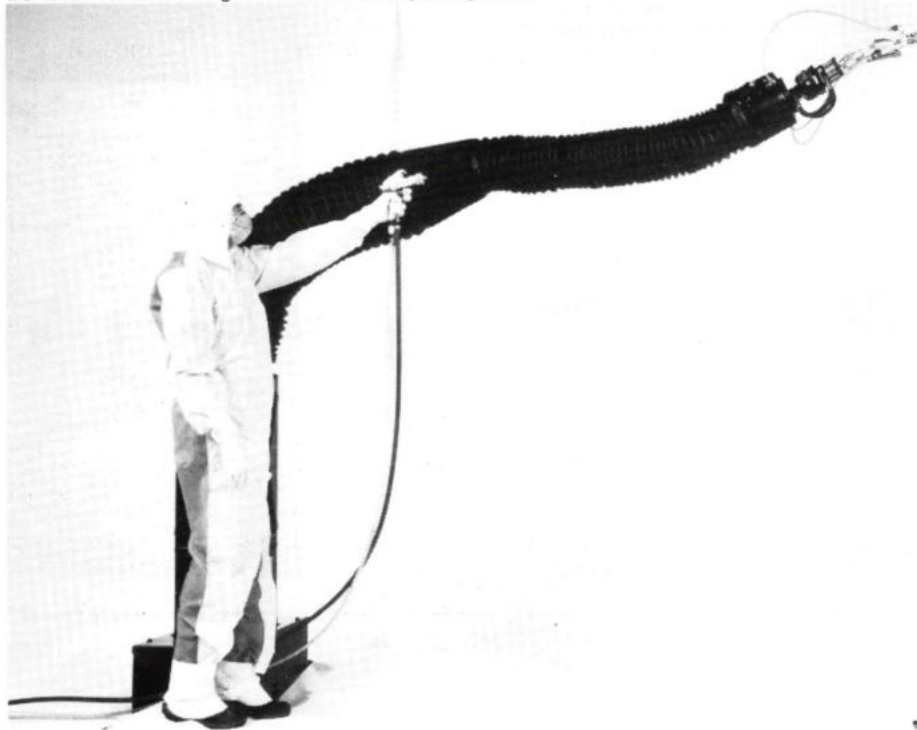
Door de schijfconstructie van de arm zijn torsie- en rotatiebewegingen mogelijk. Kabels die in de arm zijn gespannen en die door gaten in de schijven lopen zorgen voor de vereiste stijfheid en brengen de bewegingen tot stand. Door elke arm lopen vier van deze kabels, die per paar onder

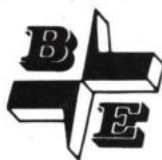
De robot, voluit Spine Spray Systems genoemd, bestaat uit drie afzonderlijke eenheden: het hydraulisch gedeelte, het besturingssysteem en de arm. De arm is geheel gehuld in een balg die onder druk staat en die bescherming biedt tegen de agressieve omgeving in de spuitcabine. Het hydraulische systeem en de besturingseenheid bevinden zich buiten de cabine, uit het bereik van verf en oplosmiddelen.

De eigenlijke robot bestaat uit een voet en een arm, die is verdeeld in twee secties: de boven- en de onderarm. Deze twee delen zijn met elkaar verbonden via het armgewricht.

De flexibele armsecties bewegen onafhankelijk van elkaar en zijn opgebouwd uit een aantal roestvrijstalen halfronde schijfsegmenten. De voet neemt een vloeroppervlakte van $0,3 \times 0,7 \text{ m}^2$ in beslag. Sensoren in de robot voeden het besturingssysteem met een constante stroom van informatie over de positie van de arm.

De robot heeft een lange arm en zeven vrijheidsgraden.



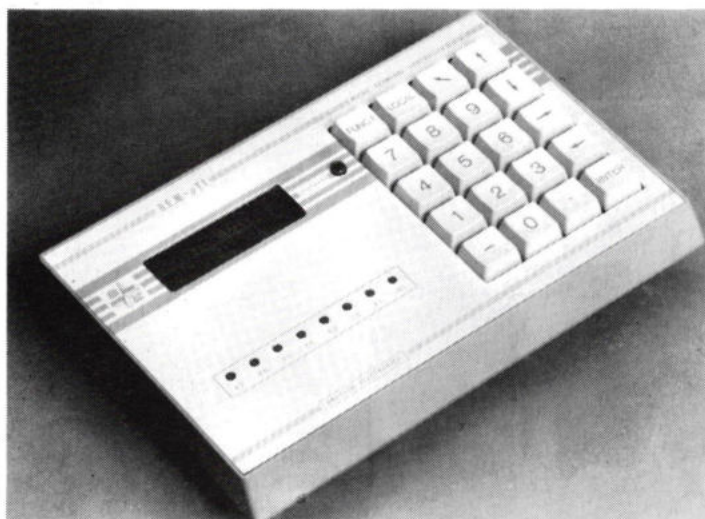


**BRUTECH
ELECTRONICS**

Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen

Fabrikant van BEM Microprocessor-
systemen en BEM-Applikatie kaarten
Ook het adres voor systemen op maat

Tel.: 02972 - 3965 Telex 18576



B.E.M.-μT1

MICRO TERMINAL/CONTROLLER

met o.a. RS232C
en Current Loop
interface, realtime
kalender/klok, ADC en
temperatuur sensor.

EIGENSCHAPPEN:

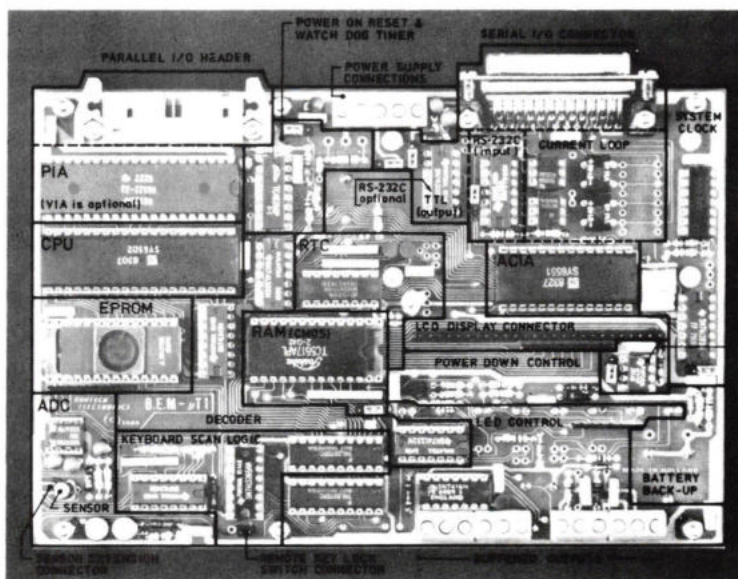
- ★ MITOS-1/2 operating software pakketten met uitgebreid manual
- ★ 2Kbyte CMOS RAM (8Kbyte optioneel)
- ★ ACIA (6551) voor RS232C en opto-coupler geïsoleerde current loop interface
- ★ PIA (6520) met twee 8-bit bi-directionele parallele poorten
- ★ Extra 8 stuks gebufferde output lijnen met LED status indicators
- ★ Realtime kalender/Klok
- ★ Ni-Cad batterij buffer voor CMOS RAM en klok
- ★ Temperatuursensor, (0°C tot 51°C)
- ★ POWER-ON-RESET, Watch-dog timer en acoustisch alarm
- ★ Afmetingen 210 × 143 × 40 mm.
- ★ Aantrekkelijke OEM kortingen zijn mogelijk
- ★ Speciale OEM versies volgens klanten specificaties kunnen, binnen de technische grenzen van het ontwerp, geleverd worden

**Prijs: vanaf f 1395,- excl. BTW
(1-4 stuks)**

**VOOR MEER INFORMATIE:
BEL 02972 - 3965**

De B.E.M.-μT1 is een kompakte intelligente controller gebaseerd op de 6502 microprocessor. Alle modellen zijn voorzien van een 20-key toetsenbord en 32-karakter intelligent LCD display.

B.E.M.-μT1 BASIS FUNKTIES



een zeer hoge trekspanning staan. De draden van het onderarm-gedeelte lopen naar de voet, waar elke draad is verbonden met een hydraulische cilinder. De draden in de bovenarm zijn vastgemaakt aan cilinders in het armgewricht. De spanning van de draden komt tot stand door de druk in de cilinders van het hydraulische systeem. Alle cilinders hebben krachtopnemers die de kracht op de draden meten. Op de bovenste schijf bevindt zich een polsgewricht, dat wordt bekrachtigd door drie hydraulische motoren die een combinatie van bewegingen mogelijk maken. Het gereedschap dat de robot moet gebruiken – de verfspuit bijvoorbeeld – wordt aan de pols vastgemaakt met een van de daarvoor beschikbare klemmen.

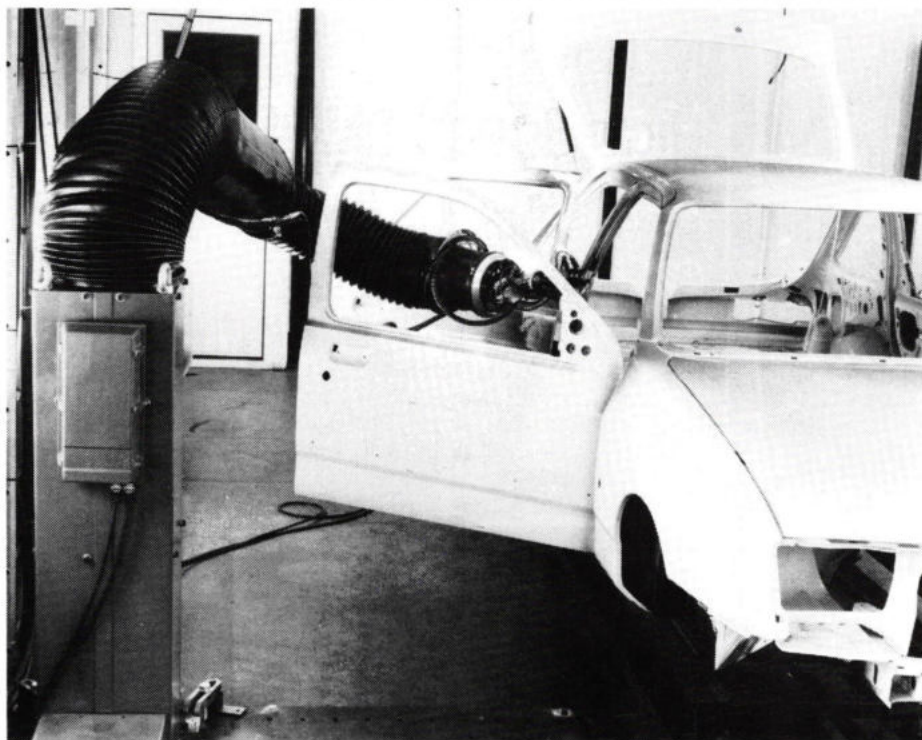
De hele robotarm wordt omhuld door een balg, die nauw aansluit om de voet, het gewricht en de bovenste schijf. Om te voorkomen dat verontreinigingen, zoals oplosmiddelen of verf de balg binnenkomen, staat deze onder druk. Bij het eventueel wegvallen van de druk wordt automatisch een alarmsysteem bekrachtigd.

Elf sensoren versturen een continue stroom gegevens over de momentane positie en de bewegingen van de arm naar het besturingssysteem. Dit systeem verwerkt de informatie en stuurt nieuwe commando's naar de kleppen van het hydraulisch systeem.

ZEVEN VRIJHEIDSGRADEN

De Spine robot is zeer flexibel en kan daardoor op plaatsen komen die voor conventionele robots onbereikbaar zijn. Dit komt doordat conventionele robots vijf of zes bewegingsassen hebben terwijl de Spine robot er zeven kent.

De vier kabels in iedere armsectie zijn al ter sprake gekomen. Als een van de beide paren kabels gefixeerd is terwijl de kracht op het andere paar toe- of afneemt beweegt de arm rond een as. De as wordt in feite gecreëerd door het kabelpaar waarin de verandering van kracht optreedt.



De flexibele arm komt op plaatsen waar conventionele robots niet bij kunnen.

Een simultane herverdeling van de kracht op beide kabelparen geeft een arm met twee vrijheidsgraden. Omdat er twee armsecties zijn resulteert dat in vier vrijheidsgraden. Samen met de drie vrijheidsgraden van het polsgewricht komt men uiteindelijk tot een totaal van zeven vrijheidsgraden.

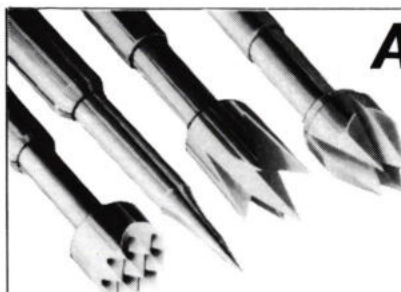
LEERPROCES

Op het polsgewricht bevindt zich een joystick die fungeert als kracht- en toersiesensor. Deze joystick wordt gebruikt bij het programmeren van de robot. Om de arm de vereiste bewegingen „voor te doen” heeft de operator de pols slechts bij het daartoe bestemde handvat vast te pakken en met de arm de bewegingen uit te voeren die de robot later zelfstandig moet kunnen.

De sensoren in de joystick registreren de krachten en draaimomenten en brengen deze als impulsen over naar de processor.

De processor doet twee dingen met de signalen van de joystick: ze worden in het geheugen opgeslagen in de vorm van ruimtecoördinaten en ze worden via het servo- en besturingssysteem doorgegeven naar de hydraulische cilinders. De operator hoeft bij het leerproces geen kracht uit te oefenen; het servosysteem volgt zijn bewegingen op soepele wijze.

Inl.: Spine Robotics AB, Flöjelbergsgatan 14, S-43137 Mölndal, Zweden (031) 870710.



ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technologie biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

Voor de zogenaamde Incircuit-testers van: FAULTFINDER, GENRAD, HEWLETT PACKARD, MARCONI, RACAL, OLIVETTI, ZEHNTTEL, BEAVER, TERADYNE, PHILIPS ICCT 2000, EVERETT CHARLES, COMPUTER AUTOMATION, FLUKE, WAYNE KERR, bieden wij een uitgebreid en sterk programma TEST-FIXTURES.

Everett Charles is dus de ideale partner voor:

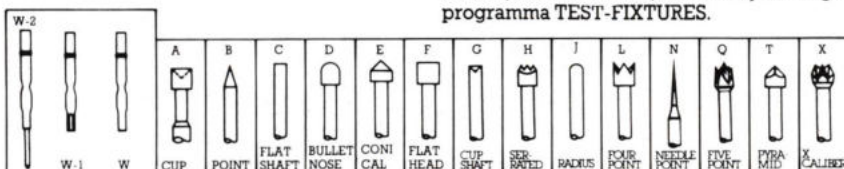
- PROBES
- Complete interfacing tussen "Device" en Tester
- Wist U dat EUROLECTRON B.V. de meeste typen probes en fixtures uit VOORRAAD levert? Interesse? Bel 030-783607 en vraag naar de afdeling Test-equipment.

EVERETT/CHARLES

CONTACT PRODUCTS
PROBING DESIGNS FOR THE FUTURE



eurolectron b.v.
Tollenslaan 15 3723 DH BILTHOVEN



Motorola High Speed CMOS, zeer snel en uiterst koel!

High Speed CMOS van Motorola combineert de snelheid van Low Power Schottky TTL en de lage vermogensdissipatie van CMOS. Zeer snel en uiterst koel dus!



Belangrijke parameters:

propagation delay	: 15 ns
operating frequency	: 30 Mhz
quiescent power dissipation	: 100uW
quiescent current	: 20 uA
minimum noise margin VNL	: 19% Vcc
minimum noise margin VNH	: 29% Vcc
input current	: 1 uA
fan out to LSTTL loads	: 10
operating voltage	: 2-6 V

Motorola High Speed CMOS is in veel gevallen direkt pin-to-pin uitwisselbaar met LSTTL of CMOS, waardoor onmiddellijke toepassing in bestaande ontwerpen tot de mogelijkheden behoort.

HCMOS selection guide : gratis
HCMOS data boek : f 32,80
incl. BTW

DIODE

De professionele oplossing



Voor het verantwoord inrichten van elke werkplaats of laboratorium-unit heeft Vogel's het perfecte antwoord.

1 een breed pakket meubilair dat altijd voorziet in uw behoefte

2 meetunits (o.a. voor elektronika- en elektroservice, hoogspanningstesten, draaistroom en pneumatiek workshops, enz.) kunnen worden ingeschoven in een meetopstand, welke op de werktafel wordt geplaatst.

Delen kunnen worden voorzien van een blind paneel of leeg chassis voor toekomstige uitbreiding of inbouw van eigen apparatuur.

Bel ons voor de ideale oplossing.



vogel's

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547

Perfectionering van de meting van perfectie

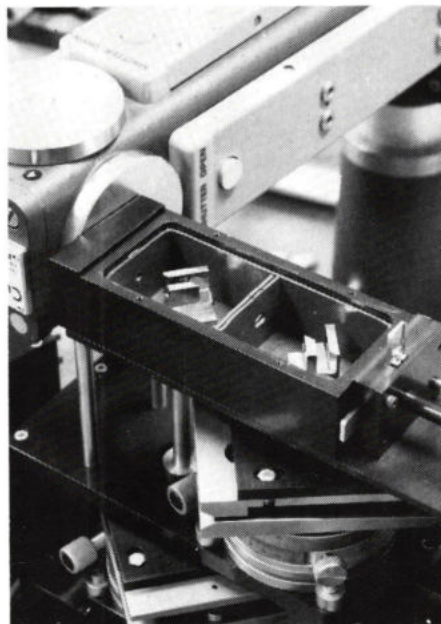
Röntgendiffractie met hoog scheidend vermogen

In het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven heeft men een meetopstelling gebouwd waarmee met behulp van röntgendiffractie kleine variaties in de periodiciteit van eenkristallen zeer nauwkeurig te meten zijn. Deze meting heeft tot doel de opzettelijke variaties te controleren zoals men die bijvoorbeeld aanbrengt in meerlaagsstructuren van gallium-aluminium-arseen-verbindingen voor het maken van halfgeleiderdiodelasers. Teneinde een voor dit onderzoek voldoende fijne en monochromatische röntgenbundel te verkrijgen, laat men röntgenstraling op een speciaal gekozen wijze reflecteren aan perfecte eenkristallen.

Van stoffen als silicium en galliumarsenide – de basismaterialen voor geïntegreerde schakelingen en halfgeleidercomponenten zoals laserdioden – kan men tegenwoordig eenkristallen maken die een zeer hoge mate van perfectie hebben. Door de grote regelmaat in de stapeling van de atomen krijgt men bij diffractie van röntgenstraling aan dergelijke kristallen zeer scherpe intensiteitspieken (breedte slechts ca. 2 boogseconden, d.i. 10^{-5} radialen). Hierdoor is het mogelijk verschuivingen van deze pieken te meten die ontstaan door kleine veranderingen in de regelmaat van dergelijke eenkristallen als gevolg van opzettelijk aangebrachte veranderingen in de samenstelling. Voor dergelijke metingen moet men beschikken over fijne röntgenbundels die goed evenwijdig zijn (op minder dan een duizendste graad) en die een slechts zeer geringe spreiding in golflengte vertonen (zeker tienmaal kleiner dan de karakteristieke röntgenlijnen van de elementen). Daarbij moet zo'n bundel nog een zodanige intensiteit hebben dat men in een redelijke tijd een meting kan doen.

MONOCHOMATOR

Het is nu dezelfde mogelijkheid tot het maken van perfecte eenkristallen die hier een



Afb. 1. Monochromator met twee blokken eenkristallijn germanium.

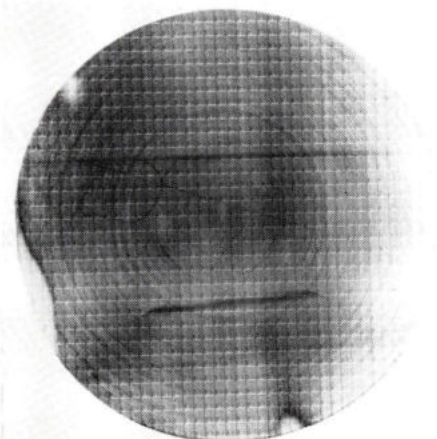
uitkomst biedt. Door de bundel afkomstig uit een röntgenbuis voor diffractiedoeleinden viermaal te laten reflecteren aan de

kristalvlakken van twee blokken eenkristallijn germanium en daarbij zoals de tekening dat laat zien, de hoek waarover wordt afgebogen beurtelings linksom en rechtsom te kiezen, verkrijgt men een röntgenbundel die aan de gestelde eisen voldoet. De perfectie die bij de afwerking van de germanium blokken wordt verlangd, is minder hoog dan de genoemde eisen doen vermoeden, aangezien de reflecties optreden aan de vlakken waarop in het materiaal de atomen zijn gerangschikt, en niet aan de zichtbare buitenoppervlakken van de blokken.

Met de beschreven opstelling, ontworpen door W.J. Bartels van Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven, is het mogelijk veranderingen in de periodiciteit in een eenkristal te meten met een nauwkeurigheid van 10^{-6} nm.

TOEPASSING

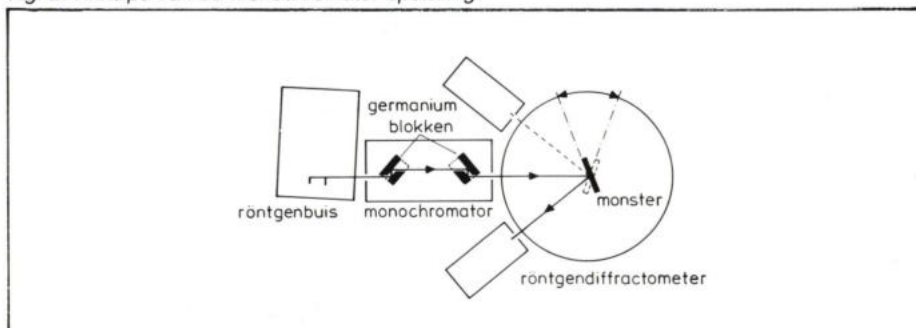
Een van de toepassingen van deze meetmethode is de analyse van meerlaagsstructuren van gallium-aluminium-arseen



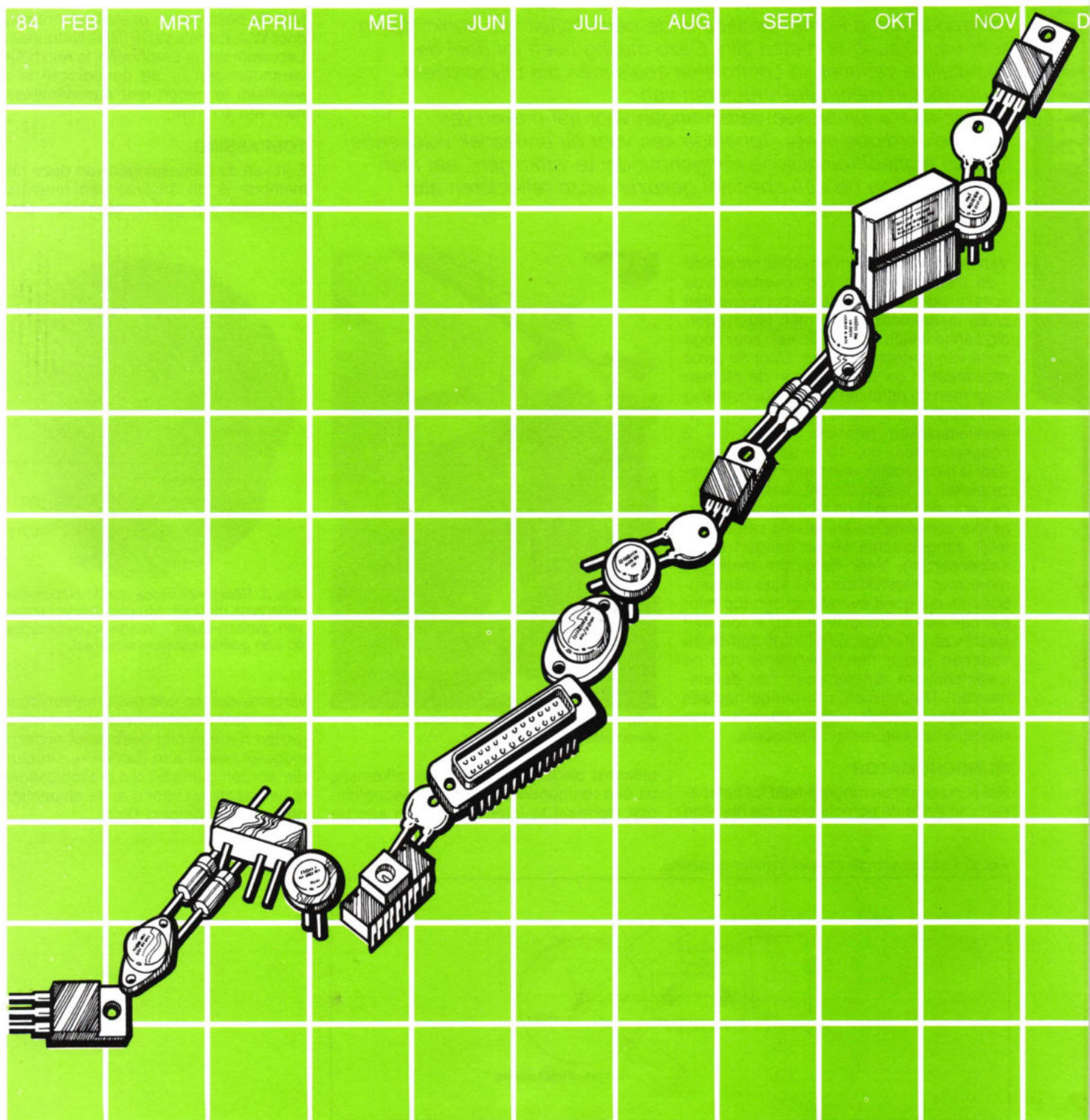
Afb. 3. Röntgendiffractie maakt niet-destructief onderzoek mogelijk aan meerlaagsstructuren van gallium-aluminium-arseen-verbindingen op een galliumarsenide-substraat.

verbindingen op een galliumarsenide substraat. Röntgendiffractie is van belang aangezien het een niet-destructief onderzoek mogelijk maakt aan dergelijke structuren, die worden gemaakt om er diodelasers uit te vervaardigen voor o.a. de afspelapparatuur voor Compact Discs.

Fig. 2. Principe van de monochromator-opstelling.



1984 WAS EEN PRIMA ZIEN WE ZEER PO



JAAR. OOK DIT JAAR SITIEF TEGEMOET.

1984 was voor Vekano één van de meest succesvolle jaren in haar bestaan. Ondanks aanzienlijke tekorten op de markt voor elektronische componenten, heeft Vekano met veel inspanning getracht, zoveel mogelijk aan de wensen van haar afnemers te voldoen. Alle medewerkers hebben er voor de volle 100% hun schouders ondergezet en zullen dat ook in 1985 blijven doen. Om van ons sukses ook het uwe te maken.



Direkte orderbehandeling en gedegen advies. „On-line” verbinding met geavanceerd computersysteem geeft toegang tot alle relevante gegevens.

Vekano heeft een naam te verliezen als het om service gaat. Uw schriftelijke of telefonische orders worden bij binnenkomst direkt in behandeling genomen door 6 medewerkers. Zij hebben „on-line” kontakt met een zeer geavanceerd computersysteem. In luttele sekonden beschikken zij over alle relevante informatie.

Een breed advies en technische ondersteuning vindt Vekano vanzelfsprekend voor een bedrijf, dat daadwerkelijk bij haar relaties



Orders worden in het modern geoutilleerde magazijn zorgvuldig voor verzending gereed gemaakt.

betrokken is. Vekano heeft dan ook een team van 7 produktspecialisten en verkoopmedewerkers, die u telefonisch te woord staan of tijdens een bezoek van advies dienen.

Last but not least is het belang van een akkurate administratieve afhandeling van uw orders en een adequate verzending. Een team van 6 medewerkers houdt zich hiermee dagelijks bezig. Service telt tenslotte meer dan ooit.



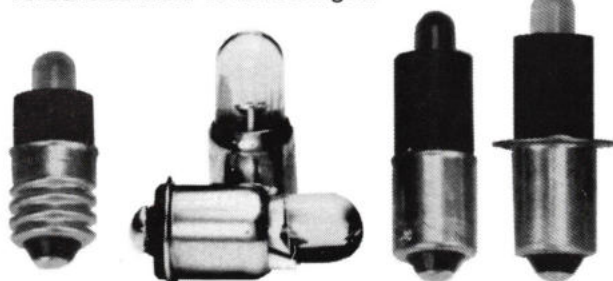
VEKANO 
Urkhovenseweg 7a,
5641 KA Eindhoven.
Telefoon 040-82 98 98. Telex 51804.



De LED's van doen gloeilampjes verbleken!



Data Display Products is een begrip als U denkt aan het vervangen van gloeilampjes door LED's. De LED's in behuizing met ingebouwde weerstand blinken uit door hun hoge lichtopbrengst en grote verscheidenheid in uitvoeringen.



Voor de LED's geldt:

- Leverbaar in 4 kleuren.
- Leverbaar met of zonder ingebouwde weerstand.
- Lichtopbrengst tot 500 mcd.
- 2 kleuren uitvoeringen (bi-color).
- Zeer lange levensduur.



De LED's van Data Display Products zijn toepasbaar als vervanger voor:

- Paneellampjes.
- Telefoon slide base lampjes.
- PCB en snap-in lampjes.
- Bi-pin en midjet flange uitvoeringen.
- Ook leverbaar in array uitvoering.

BON



Stuur mij uitgebreide informatie over



Naam:
Firma/Instelling:
Afdeling:
Adres:
Woonplaats:
Postcode: Tel:

Bon in gefrankeerde envelop naar:

professionele elektronische componenten meetapparatuur en voedingen
KLAASING ELECTRONICS
beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598

klees electronics bv

Langs de werf 6
1185 xt amstelveen
tel.: 020-434351/tlx.: 17199

MINIATUUR SPOELTJES TYPE 1M

- 0,1 uH - 100 mH
- molded uitvoering
- mil -c -15305 MS 75083,
MS 75084, MS 75085
- vele E-12 waarden uit voorraad
- getaped of bulk



DALE

wilt u meer informatie?
belt u 020-43 43 51

GEEF DE B.V. STIL EEN STEM

KIES VOOR AUTORITEIT.
ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.



HALTGELEIDERS

CCD-sensoren inspecteren bovenleidingen spoorwegen

Doordat de stroomafnemers van elektrische locomotieven langs de bovenleidingen schuren en door vonken of grote plaatselijke stroomafname treedt slijtage op in die bovenleidingen. Om te kunnen vaststellen of de leidingen aan vervanging toe zijn, worden ze momenteel steekproefsgewijs visueel geïnspecteerd.

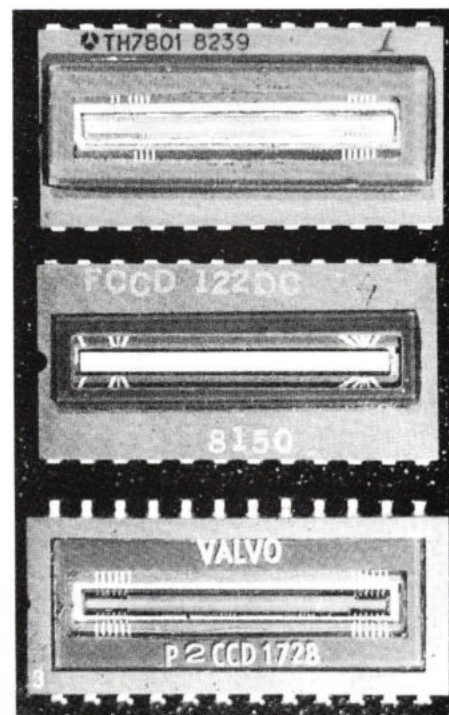
In het decembernummer van de TNO-uitgave „Innovatie” wordt melding gemaakt van een elektronisch systeem voor optische inspectie, waarbij wordt uitgegaan van lineaire CCD-detectoren.

CCD-detectoren zijn zo'n 15 jaar geleden uitgevonden en vooral in de laatste tien jaar steeds verder ontwikkeld. Deze detectoren bestaan uit een groot aantal kleine elementen die gevoelig zijn voor licht en die zeer snel kunnen worden uitgelezen. Er zijn twee uitvoeringen. Bij de eerste zijn de elementen gerangschikt in een rij, de zogeheten lineaire CCD's die worden toegepast in scannende systemen. In de andere uitvoering zijn de elementen gerangschikt in een vlak, in een matrix voor de opname van een tweedimensionaal gezichtsveld. De Technische Fysische Dienst (TPD) heeft in de afgelopen jaren zowel theoretische als praktische ervaring opgebouwd met toepassingen van deze detectoren. In de eerste plaats gebruikt men ze in scanners voor „remote sensing”, waarbij vanuit een satelliet of vliegtuig een stuk van het aardoppervlak met een aantal lineaire CCD's wordt afgetast in verschillende spectrale banden. De voordelen tegenover de conventionele scanner met een snel ro-

terende spiegel liggen voor de hand: geen bewegende delen en een aanmerkelijk langere integratietijd.

RIJDRADENS

Een ander interessant toepassingsgebied is de inspectie van voorwerpen op afwijkingen. In dit verband heeft de TPD in opdracht van de NV Nederlandse Spoorwegen onderzocht of het mogelijk is de slijtage van de rijdraad van de bovenleiding automatisch te bepalen vanuit een rijdende meetwagen. De rijdraad van de bovenleiding slijt door het schuren van de stroomafnemer; bovendien kunnen er plekken met extra slijtage optreden ten gevolge van vonken en grote lokale stroomafname. Om te bepalen wanneer de bovenleiding aan vernieuwing toe is, moet men dit zo nauwkeurig mogelijk vaststellen. Op het ogenblik wordt de inspectie van de rijdraad met het oog en steekproefsgewijs gedaan, een methode die arbeidsintensief is en slechts een zeer onvolledig beeld geeft.



Drie lineaire CCD-detectoren van verschillend fabrikaat. Elke detector is opgebouwd uit 1728 elementen. Ieder element meet $13 \times 13 \mu\text{m}$.

AUTOMATISCHE INSPECTIE

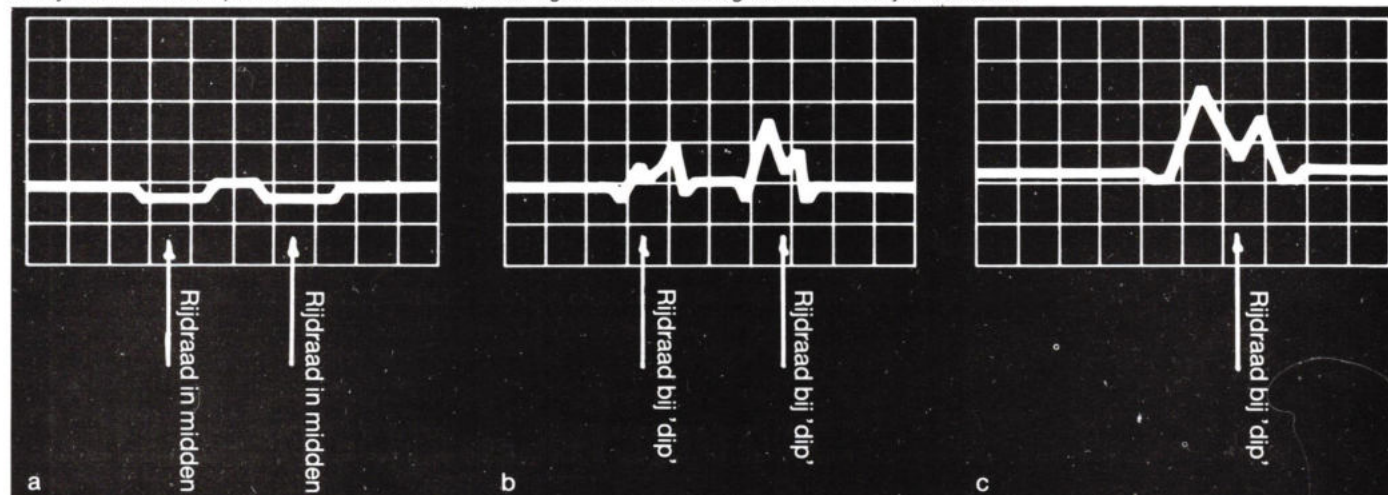
Automatische inspectie brengt bepaalde

Karakteristieke signalen die op de TV-monitor verschijnen.

A. Stilstaand met laser uit. De detector ziet de dubbele rijdraad tegen de hemel.

B. Stilstaand met laser aan. De beide signalen van de dubbele rijdraad vertonen een duidelijke structuur. Uit deze structuur kan de slijtage worden bepaald.

C. Rijdend met 60 km per uur. Ook onder deze omstandigheden heeft het signaal een duidelijke structuur.



Tektronix Logic Analyzers. Luisteren maakte ons nummer één. Dat willen we zo houden.

Sony/Tek 308, 318 en 338

Uw wensen bepalen onze produkten.

Wij werden geen wereldleider in logica analyse door onze afnemers te negeren. Integendeel, u vertelde ons wat u nodig had en wij bouwden het: de drie draagbare Sony/Tek's, de veelzijdige 1240, het invulbare ontwerpsysteem DAS. Het breedste aanbod in logic analyzers.

Aan u de keus.

Een keur van instrumenten. Modulair ontworpen, ter bescherming van uw investering. Configureerbare, uitbreidbare produkten die u vrijheid geven bij het oplossen van uw problemen. U kunt de oplossing afstemmen op het probleem – en niet andersom.

Wij blijven u terzijde staan.

Wij houden onze produkten bij de tijd. Met nieuwe chip ondersteuning, met meer ROM pakketten, met nieuwe gebruiksmogelijkheden. We zorgen ervoor dat uw logic analyzers voor u blijven werken.

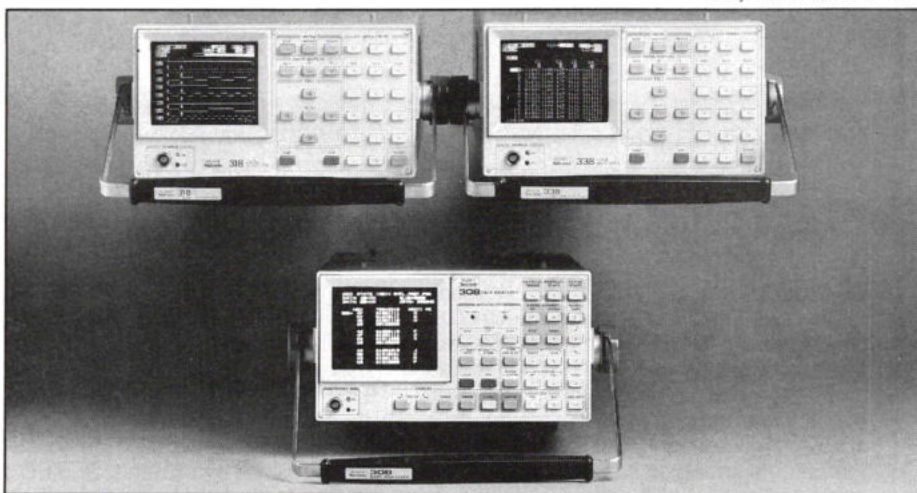
Blijft u met ons praten.

Als u op zoek bent naar een logic analyzer, praat dan met ons over uw toepassingen. Wij luisteren. Wij helpen u bij het vinden van de juiste oplossing.

Op die manier werden we nummer één. En op die manier willen we nummer één blijven.

Bel 02968-14 56 of stuur onderstaande coupon in een open, ongefrankeerde envelop naar:

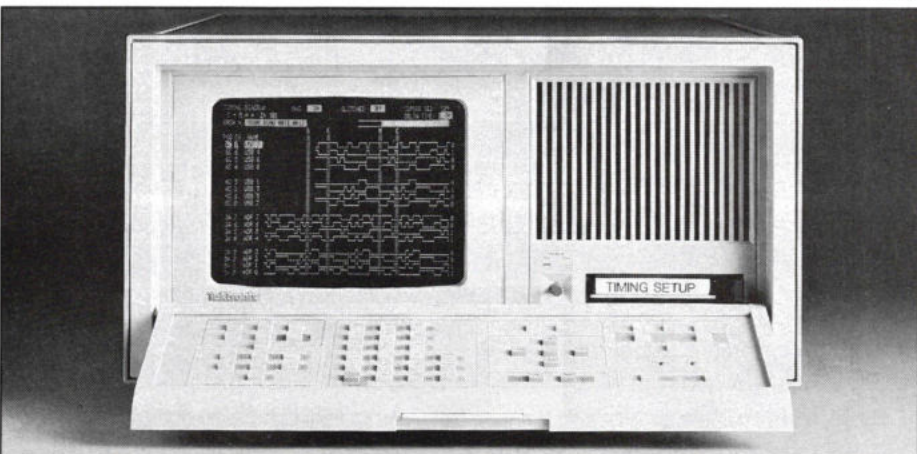
Tektronix Holland N.V.
Antwoordnummer 8538
1160 VC Badhoevedorp.



Logic Analyzer 1240



Kleuren-DAS



TEKTRONIX LOGIC ANALYZERS

Talk to us.

Stuurt u mij meer informatie over
Tektronix Logic Analyzers.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Plaats: _____

Tel. _____ tst. _____

problemen met zich mee. Men wil vanuit de meetwagen, die een snelheid heeft van 90 km per uur, elke centimeter van de rijdraad inspecteren; dit stelt zeer hoge eisen aan de snelheid van uitlezing. Daarnaast heeft men een groot gezichtsveld nodig, want de rijdraad wordt altijd zigzag opgespannen om te bereiken dat de slijtage van de stroomafnemer gelijkmatig over het oppervlak is verdeeld. In de dwarsrichting varieert de positie van de rijdraad regelmatig over een afstand van circa 90 cm. Bovendien kan de hoogte van de rijdraad boven het dak van de trein nog sterk variëren. De TPD heeft nagegaan of een dergelijke inspectie mogelijk is met toepassing van CCD's. Er is een prototype ontwikkeld waarmee zowel in het laboratorium als

vanuit een meetwagen metingen zijn verricht. In dit prototype staat loodrecht op de rijrichting een CCD met 1728 elementen; daarmee wordt ongeveer een derde deel van het gewenste gezichtsveld bestreken. De rijdraad wordt verlicht met een He-Ne laser (golflengte 633 nm) en het door het slijtvak gereflecteerde licht wordt afgebeeld op de detector. Om de invloed van het daglicht te onderdrukken bevat het prototype een optisch filter dat alleen licht met een golflengte rond de 633 nanometer doorlaat.

SLIJTAGEMETING

Bij metingen in het laboratorium aan monsters van rijdraden met verschillende mate van slijtage bleek het mogelijk de dikte van

de rijdraad nauwkeurig te bepalen. Bij metingen vanuit de meetwagen, rijdend met een snelheid van 90 km per uur, bleek dat ook in de praktijk de breedte van het slijtvlak – en dus de dikte van de rijdraad – met voldoende nauwkeurigheid kan worden bepaald. Het meetsignaal heeft bovendien een duidelijke structuur, die aanwijzingen geeft over het voorkomen van plekken van extra slijtage.

Deze resultaten tonen aan dat het met behulp van CCD's mogelijk is dit zeer lastige inspectieprobleem doeltreffend aan te pakken.

Inl.: Technisch Fysische Dienst TNO-TH, Ir. C. Smorenburg, postbus 155, 2600 AD Delft (015) 788020.

**OM U NÓG BETER VAN DIENST TE KUNNEN ZIJN
HEEFT AURIEMA-NEDERLAND VOOR ALLE ONDERSTAANDE
FABRIKATEN EEN RUIME VOORRAAD IN EINDHOVEN**

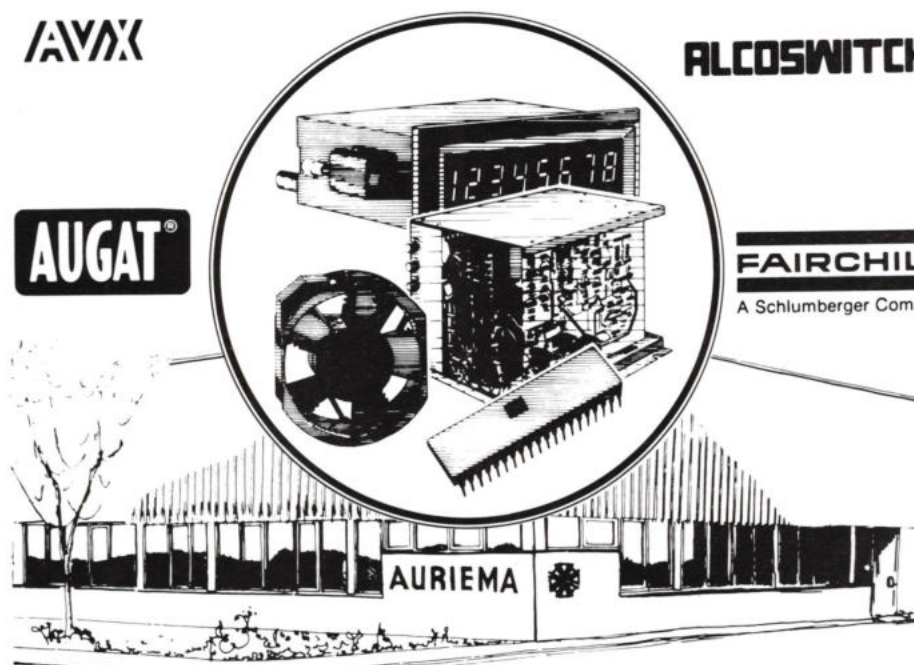
AVX

ALCOWITCH®

AUGAT®

FAIRCHILD

A Schlumberger Company



INTERSIL

**STANDARD MICROSYSTEMS
CORPORATION**



BEL ONZE AFDELING KOMONENTEN

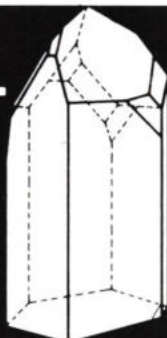
AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl



K.V.G./HESTEL

**KRISTALLEN
KRISTALFILTERS
KRISTAL OSCILLATOREN**



**Kristallen
Microprocessor kristallen
Kristalfilters**

800 Hz - 200 Mhz

**Kristaldiscriminatoren
Kristal Oscillatoren
Oscillator I.C.
V.C.X.O.'s
T.C.X.O.'s**

1,3 Mhz - 150 Mhz.
Gangbare frequentie
bereiken 9 Mhz - 30 Mhz.
Monolitische filters
9 Mhz - 30 Mhz.
1 Mhz - 90 Mhz.
1 Mhz - 60 Mhz.
1 Mhz - 60 Mhz.
4 Mhz - 30 Mhz.
4 Mhz - 20 Mhz frequen-
tie tolerantie 0,5 ppm -
5 ppm

Ultrasonore Kwartsplaten 500 KHz - 30 Mhz.

Benelux Agent:

Nieuw adres:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751.
Bezoekadres: Groen van Prinstererweg 17 - 3731 HA De Bilt.

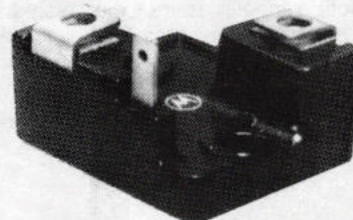


**ALS S.C.S. HET NIET HEEFT
VERGEET HET DAN MAAR....**

Stockhouder van een *compleet* programma
industrie-componenten en leverancier van een groot
aantal top-industrieën.

POWER TRANSISTORS van 10-200 AMP.

- * general purpose
 - * switchmode
 - * motor control
 - * automotive
 - * audio amplifiers
- 50KVA PACKAGE
25KVA PACKAGE



S.C.S. Industrie-Componenten b.v.
Industrieweg 36
2382 NW Zoeterwoude

☎ 071 - 41 11 51*
Telex: 39330



**wij
wensen u**

NE

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

Drentestraat 7 1083 HK Amsterdam Tel. (020) 46 22 21 Telex 11625 Nesco

UNIVERSEEL WERKSTATION

SUN Microsystems Inc. heeft zich gespecialiseerd in het produceren van grafische werkstations. Daarmee is het bedrijf een van de eerste producenten van algemeen inzetbare werkstations voor technisch-wetenschappelijke toepassingen. Een bijzonderheid is dat de gebruiker van deze apparatuur niet alleen beschikt over de normale standaardfuncties, maar ook over de eigenschappen van de universele computer.



Het resultaat hiervan is dat de gebruiker zelf de functie bepaalt. Voorbeelden hiervan zijn: CAD/CAM-systemen, typografische systemen, automatische testapparatuur en zogenaamde kunstmatige intelligentie/expert systemen. Een vereniging van de gewenste eigenschappen in een apparaat maakt het gebruik van een dergelijk systeem extra aantrekkelijk. Zo geeft het werkstation SUN-2 de gebruiker de beschikking over een centrale verwerkingseenheid (CPU) met een 32-bit architectuur en een lees/schrijfgeheugen (RAM) met een capaciteit van minimaal 1 megabyte. Het zogenaamde bit-mapped grafische display heeft een bijzonder hoge resolutie. Het besturingssysteem werkt onder Berkeley 4.2 bsd Unix. Uiteraard kan het station ook samenwerken met andere computersystemen via de standaard aanwezige Ethernet LAN-aansluiting.

Inl.: Koning en Hartman Elektro-techniek BV, postbus 43220, 2504 AE Den Haag (070) 210101.

VECTORPROCESSOR-SYSTEEM

Het vectorprocessor-systeem VP100/VP200 van Siemens is ontworpen voor de oplossing van zeer omvangrijke numerieke problemen in commerciële en technisch-wetenschappelijke computertoepassingen. Dergelijke problemen worden snel en efficiënt berekend door parallelle uitvoering van bewerkingen in vectorformaat. Het VP-systeem bestaat uit de twee modellen VP100 en VP200, beide gebaseerd op de pipeline-architectuur met meerdere pipeline-eenheden. De maximale

snelheid van de VP100 bedraagt 250, die van de VP200 en 500 MFLOPS (Mega/Million Floating Point Operations per Second), bij een woordlengte van 64 bit. Daarmee behoort het VP-systeem tot de snelste computers ter wereld.

De VP100 en VP200 bestaan uit een scalaire- en een vectoreenheid. Het model VP100 heeft een minimale geheugencapaciteit van 32 MB, het model VP200 kan worden uitgebreid tot maximaal 256 MB. De beide modellen onderscheiden zich bovendien in de grootte van de vector- en vector mask registers. De cyclustijd van de vectoreenheid is met 7,5 nanoseconde extreem kort. Het nieuwe VP-systeem is compatible met IBM systemen en kan daardoor in een 30XX- of Siemens 7.800-omgeving worden geïntegreerd.

De programmeertaal voor het Siemens-VP-systeem is Fortran. Bestaande Fortran 77-programma's kunnen na hercompilatie zonder verdere modificaties op het VP-systeem aflopen. De krachtige combinatie van hardware en software, met name de automatische vectorisatiefaciliteiten van de Fortran77/VP-compiler, vereenvoudigen de programma-migratie van een general-purpose systeem naar het Siemens-VP-systeem. De ontwikkeling van nieuwe programma's wordt sterk generationaliseerd door het gebruik van de interactieve Fortran-softwareproducten.

De koopprijs in West-Duitsland van het nieuwe VP-systeem begint bij 16 miljoen DM voor de VP100 met 32 MB en 16 kanalen. De prijs voor software (operating system VSP en bijbehorende software producten) loopt vanaf circa 50.000 DM per maand.

Het VP-systeem, inclusief de software wordt gemaakt door

Fujitsu en door Siemens in West-Europa op de markt gebracht. Met dit produkt verbreedt en verdiept Siemens haar aanbod van PCM-systemen, die sinds 1978 als systeem 7.800 in West-Europa worden verkocht. De eerste levering van de aangekondigde VP-systemen is voorzien voor het eerste kwartaal 1985.

Het VP-systeem wordt in het bijzonder gekenmerkt door de volgende componenten en prestaties:

De *scalaire eenheid* werkt met een uitgebreide 370-instructieset en beschikt over een 64 KB buffergeheugen. De scalaire eenheid voorziet de vectoreenheid van vectorinstructies en voert parallel aan de verwerkingen in de vectoreenheid de scalaire operaties uit.

Fortran77-programma's die zijn ontwikkeld op het Siemens systeem 7.800, andere IBM-compatible- of IBM-systemen, kunnen ongewijzigd in de scalaire eenheid van de vectorprocessor aflopen. Dit is mogelijk doordat de scalaire eenheid van de vectorprocessor overeenstemt met het Siemens processorsysteem 7.890. Het aangekondigde VP-systeem is hiermee het eerste vectorprocessor-systeem dat probleemloos Fortranprogramma's overneemt van een front-end-processor.

De *vector eenheid* bestaat voornamelijk uit twee load/storepipelines, een Multiply-, een Divide-, een ADD/Logical en een Mask-Pipeline. Hieraan toegevoegd zijn de vector- en vector-mask registers als buffergeheugens.

Via de beide Load/Store-Pipelines worden de vectorgegevens parallel tussen het centrale geheugen en de vectorregisters getransporteerd. Gelijktijdig vindt in de arithmetische pipelines de verwerking van vectorgegevens

plaats. Aangezien de scalaire- en de vectoreenheid onafhankelijk van elkaar werken, kunnen bovendien scalaire- en vectoroperaties elkaar overlappen.

Als bijzonder kenmerk biedt de architectuur van het VP-systeem het voordeel, dat het aantal vectorregisters (van 8 tot 256) en de lengte van de registers dynamisch variabel zijn. Hiermee kan het VP-systeem zich efficiënt aanpassen aan de specifieke eisen van de programma's. Deze eigenschap is een van de achtergronden van de hoge prestatie van het VP-systeem ook bij verwerking van programma's uit zeer verschillende toepassingsgebieden.

De VP100 en VP200 zijn beide uitgerust met een kanaalprocessor met een totale overdrachtsnelheid van 72 MB/s en aansluitmogelijkheden voor 32 kanalen. Deze kanalen voldoen aan de IBM-kanaalinterface specificaties, zodat aan de VP100 en VP200 IBM- en IBM-compatible periferie kan worden aangesloten.

Het VP-systeem wordt optimaal benut indien voor programma-menstelling, test, beheer en communicatie één of meerdere 7.800 processoren of daarmee compatible systemen als front-end-processor-systemen worden gebruikt. Gekoppeld wordt met NJE, met JES2 of JES3. Front-end-processoren en het VP-systeem hebben toegang tot een gemeenschappelijke disk-pool (shared DASD).

Op de *front-end-processor* wordt de software voor het VP-systeem geïnstalleerd. De Fortran77 VP-compiler, die de vectorprocessor-code genereert alsmede een systeem voor het interactief vectoriseren en een interactief tuning-tool. Bovendien kunnen op de front-end systemen de overige Fortran77-producten van het Siemens operating system MSP (Fortran77-compiler, Interactive Debug, Dock/Fortran77 enz.) worden gebruikt. Zo kunnen programma's zoals te doen gebruikelijk in een MVS- en MSP omgeving worden ontwikkeld en interactief getest.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB DEN HAAG (070) 782782.

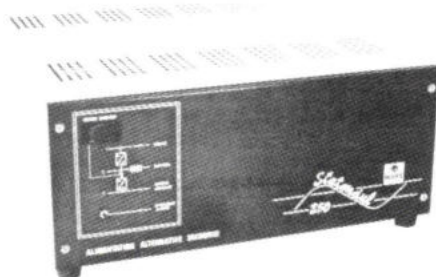


INFORMATIE
VERWERKING

CISPER

Maeterlinckdreef 18 Tel. 01899-22722
3146 BL Maassluis Telex 24565

ELECTRONICS



MORS biedt uitkomst bij netspanningsproblemen

- Stabil U - Netspanningsstabilisatoren van 125VA t/m 10kVA.
- Statondul - Compacte, ononderbroken voedingen van 250VA t/m 1000 VA met ingebouwde accu.
- UPS Ondustab - Ononderbroken voedingssystemen voor vermogens van 250VA t/m 10kVA.

Voor België: Mors Benelux
Paul Hymanslaan 103 - B. 12, 1200 Brussel, Tel. 02-7620750, Telex 65813

NDK CRYSTAL CLOCK OSCILLATORS

For Computers, Facsimile & Other
Industrial Systems.

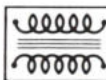
Model TD 308A Series

- Frequency range 2-60MHz
- TTL I.C. direct drive
- Fan-out 10
- Volume production capability
- DIP packaging



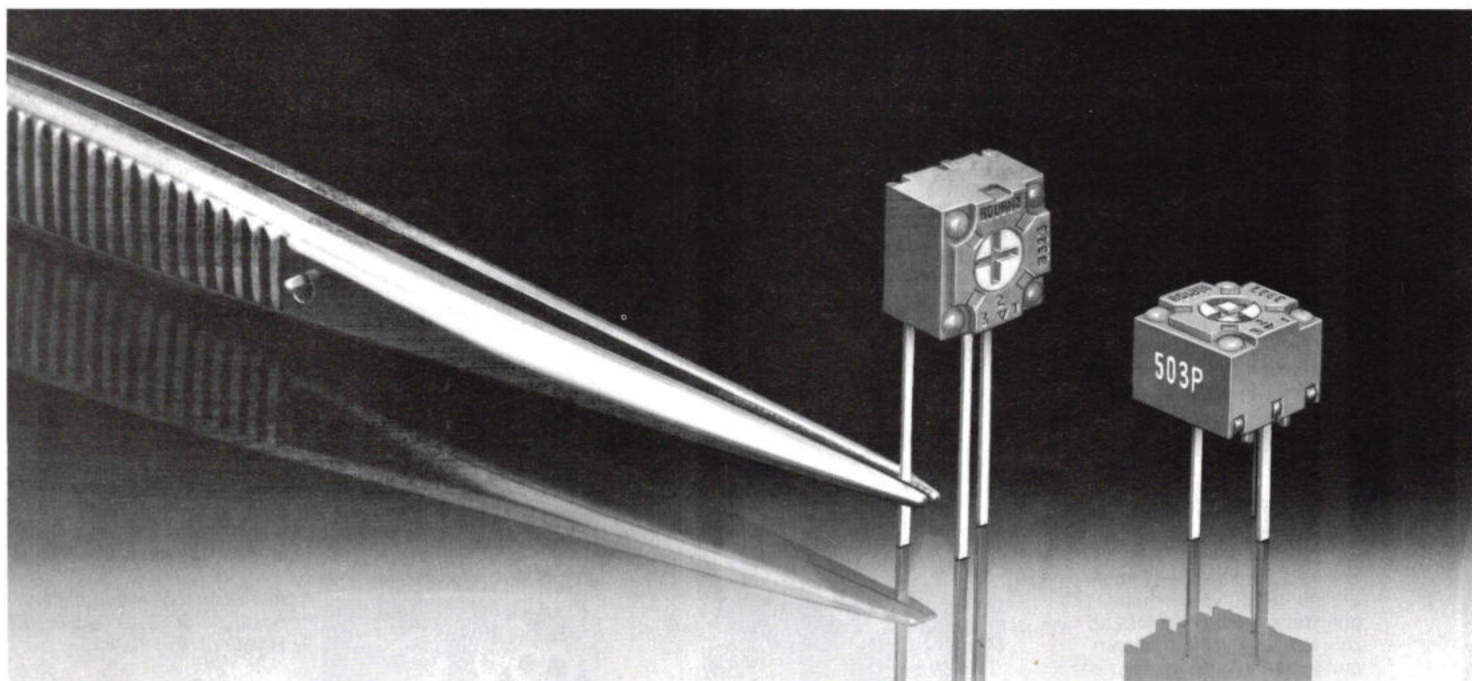
actual size

Please contact for further information.



VARILEC b.v.

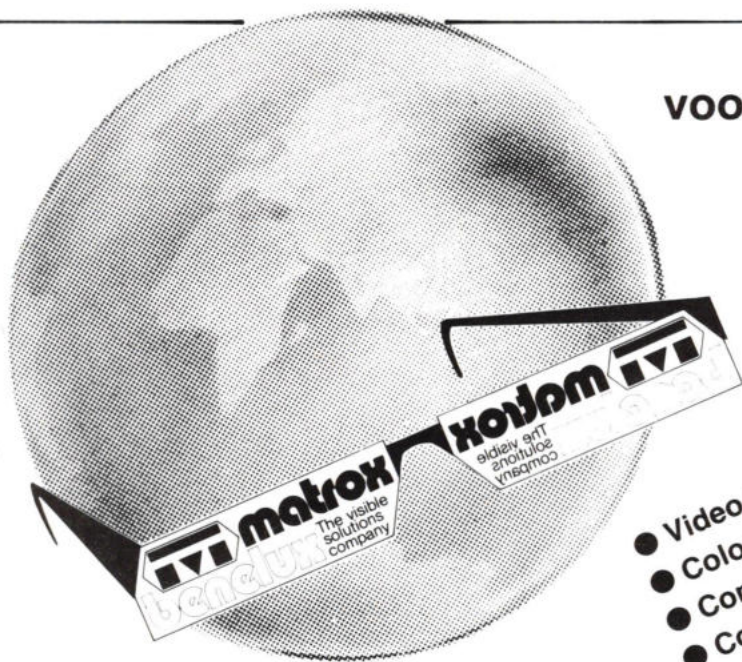
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-valec-nl.



Kwaliteit, betrouwbaarheid en geringe afmetingen. Dat zijn de steunpilaren waarop onze nieuwste enkelslags trimmer steunt.

Door een nagenoeg volledig geautomatiseerde produktie kunnen wij u een continue kwaliteit bieden; elke trimmer is in principe identiek. Voorts wordt *iedere* trimmer automatisch ge-

test voordat deze naar u wordt verstuurd, waardoor wij een uitgaande AQL kunnen garanderen van slechts 0,1%. Door automatisering is de 3323 goedkoop te produceren: het is één van de goedkoopste 1/4" vierkante enkelslagstrimmers die momenteel verkrijgbaar zijn. Deze gesealde trimmer is voorzien van een



voor de zichtbare oplossing

matrox
's werelds grootste
O.E.M.-boards leverancier

Dorpsplein 8 - 4185 NP Est - tel. 03456/741* - telex 76159 matrix nl

- Video geheugens (grafisch en Alphanumeriek)
- Color terminals (grafisch en Alphanumeriek)
- Communication controllers
- Computer systemen
- ADD-ON memories
- Video digitizers
- CPU-boards
- Cardcages
- Keyboards
- Disk controllers

**Model 3323: aan
alles is gedacht...**

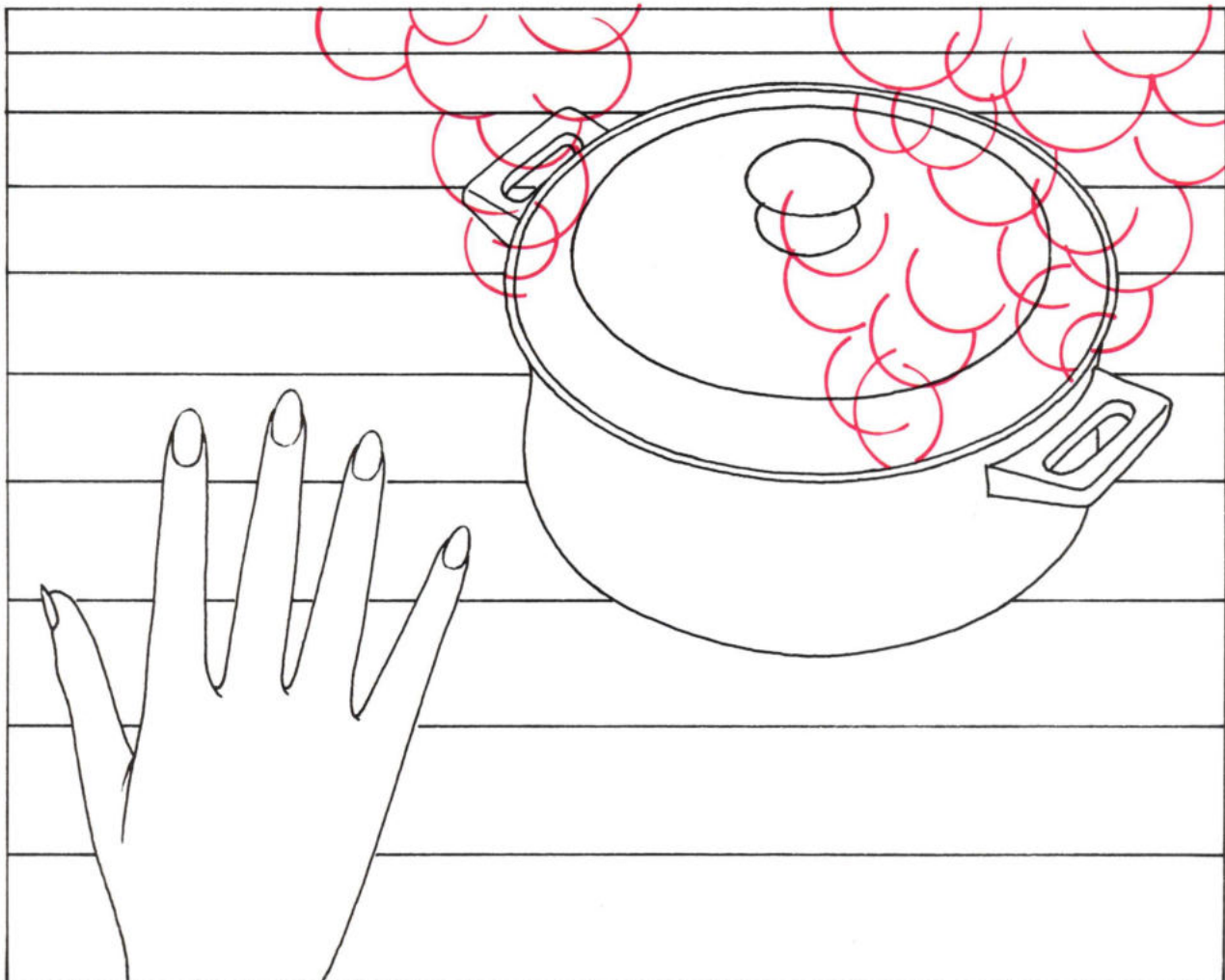
speciaal gevormde rotor, waardoor u automatisch kunt afregelen. U heeft een keuze uit verticale of horizontale modellen, en vijf standaard pin-configuraties. U ziet: aan alles is gedacht. Kwaliteit, betrouwbaarheid, afmetingen, verschillende uitvoeringen en een lage prijs. Waar wacht u nog op?

BOURNS (NEDERLAND) B.V.

Postbus 37
2270 AA VOORBURG
tel. 070-874400 tlx: 32023

At your service!

BOURNS®



POTJE KOKEN OP EEN „KOUD” PLAATJE

Wij hebben een kookplaat ontwikkeld, die zet u aan... en dan gebeurt er helemaal niets. Het wordt niet warm of koud. U kunt uw hand er zonder enig gevaar voor verbranding opleggen.

Maar zet er nu een ketel water op en u ziet die binnen enkele minuten aan de kook komen. Hoe kan dat?

Inductief koken, veiliger, zuiniger

Wat u aanzette was een inductiespoel, onder de kookplaat, die een elektromagnetisch veld opwekt dat alleen metalen voorwerpen in 't veld verhit, dus ook de metalen bodem van de waterketel. De voordelen zijn legio,

maar vooral telt het feit dat 75% van de elektrische energie op deze manier effectief gebruikt wordt voor de verwarming van het water. Bij conventionele elektrische kookplaten is dit slechts 58%. Onze vinding is dus zuiniger met energie en dat gaat de komende tijd steeds meer tellen.

Koud koken komt

Koken volgens de inductiemethode heeft zoveel voordelen, dat we onze prototypes zo snel mogelijk marktrip zullen maken. Inductieve kookplaten kunnen in principe overal toegepast worden, waar nu conventionele kook- en opwarm-

apparatuur staat, zoals fornuizen tot en met tafelrechauds.

AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V.

Wie in de elektrotechniek en elektronica werkt staat permanent met één been in de toekomst.

Hier, in ons land bij AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. zijn dat zo'n 500 mensen.

Bekend om hun uitstekende service en ondersteuning van de afnemer zowel de consument als de vakman.

AEG
**WAAR DE TOEKOMST
AL BEGONNEN IS**

VMEbus COMPUTERSYSTEEM

DE CCS-68K/4 + OS-9/68000

De ideale combinatie voor toepassingen in industriële besturingssystemen. Van belang voor ontwerpers van real-time besturingssystemen zijn de volgende eigenschappen van OS-9:

- OS-9 reageert op externe stimuli in enkele micro-seconden
- Speciale real-time en multi-tasking functies
- Eenvoudige integratie van I/O apparaten
- Een modulaire architectuur maakt het mogelijk OS-9 toe te passen in zowel zeer kleine- als in zeer grote systemen
- Zowel OS-9 als het applicatieprogramma zijn volledig in ROM te plaatsen
- Beschikbare programmeertalen: Assembler, C, Pascal, Fortran 77, Cobol en "Structured Basic".

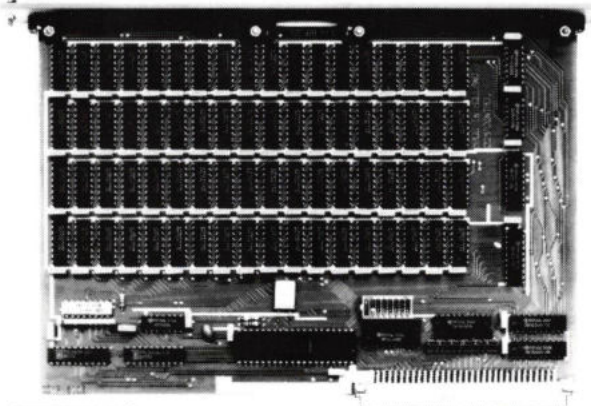
Er zijn reeds meer dan 100 producenten van VMEbus modules. Wij kunnen u de nodige ondersteuning geven bij het realiseren van uw op VMEbus systemen gebaseerde toepassingen.



CCS-68K/4
VMEbus computer met:

- 68000L8 Processormodule en systemcontroller, geschikt voor multiprocessor-toepassingen
Optie: 68000/68010 tot 16 MHz
- 512 Kbyte RAM met foutdetectie
- Interface voor winchester- en floppy disk drives
- Winchesterdrive capaciteit vanaf 10 Megabyte
- 8" Floppy disk drive
- 20 Slots backplane
- Het standaard OS-9 softwarepakket bevat:
 - Operating system, Kernel en I/O management system
 - "Shell" Command Interpreter
 - Meer dan 50 Utilities Commands:
 - File System Maintenance,
 - Multitasking, Diagnostics,
 - Timesharing Support,
 - Screen Editor,
 - Macro Assembler en Linker,
 - Interactive Debugger

Uitbreiding werkgeheugen voor de CCS-68K/4:



CC-69 512 Kbyte RAM met foutdetectie
Prijs f 3.950,- excl. BTW.

COMPCONTROL BV

**microsystems
design and
applications**

Stratumseindijk 31, P.O. Box 193, 5600 AD Eindhoven-Holland. Phone: (0)40-124955. Telex 51603.

Voor België: TME Brasschaat. Phone (03) 663.19.13. Telex 72713.

Voor Engeland: Micro Marketing (Electronics) Ltd. Bucks. Phone 06285-29222. Telex 848080.

Panasonic

TTL 74LS-series
CMOS 4000-series
CMOS 74HC-series
memories

linear IC's
gate arrays
SMD
BBD's

NEC

microprocessors
peripherals
memories
voltage regulators

STC

electronic services

IC's
semiconductors
passive components

Texas Instruments

IC sockets

Molex

connectors

Philips

CMOS 74HC-series
loudspeakers

Sharp

LCD displays
CMOS 74HC-series
memories

Hitachi

DRAM's
CMOS RAM's
EPROM's

Plessey

full-custom IC's
semi-custom IC's

INTRA
electronics BV

INTRA
electronics bv

kantoor:
Duivendijk 5b, Nuenen

post:
postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland

telefoon: 040-838009
telex: 51118 bebon nl

ITT MULTICOMPONENTS

WIJ HEBBEN EEN NIEUWE KATALOGUS,
INTERESSE?
STUUR DAN ONDERSTAANDE BON OP.

BON

Naam :
Firma :
Straat :
Postcode :
tel. nr. :

Stuur mij uw nieuwe katalogus.
af.

Plaats

In open ongefrankeerde envelop sturen aan:
ITT MULTICOMPONENTS, antwoordnummer 10101,
2700 AH Zoetermeer.

ITT MULTICOMPONENTS

Postbus 345
Philipstraat 27 2700 AH Zoetermeer
Tel. 079-410224/410141 - Telex 32360

COMPACTREGELAAR MET MICROPROCESSOR

Het compactregelsysteem Protronic van Hartman & Braun is uitgebreid met een digitale regelaar en een, eveneens digitale, aanwijzer met grenswaarden.

Bij deze instrumenten wordt een consequent gebruik gemaakt van de microprocesstechniek. De meest in het oog springende verandering ten opzichte van de al gedurende 15 jaar geproduceerde analoge instrumenten is het optoelektronisch front, waarop in een analoge en digitale vorm informatie gegeven wordt over de ingangssignalen, uitgangssignalen en de regelaafwijking. Uit economisch oogpunt zijn er twee typen op de markt gebracht, nl. een goedkope standaard regelaar en een universele uitvoering.

De standaard regelaar heeft alle eigenschappen die van een moderne regelaar verwacht kunnen worden, waarbij praktische voordelen ontstaan zijn door de standaardisering van de ingangsschakelingen. Daardoor kan een vaste-waarde-regeling als wel een verhoudings-regeling of zelfs een cascade-regeling door omprogrammeren gerealiseerd worden. De grenswaardesignaleren zijn in alle gebruikelijke vormen door de digitale elektronica op een eenvoudige wijze in te stellen.

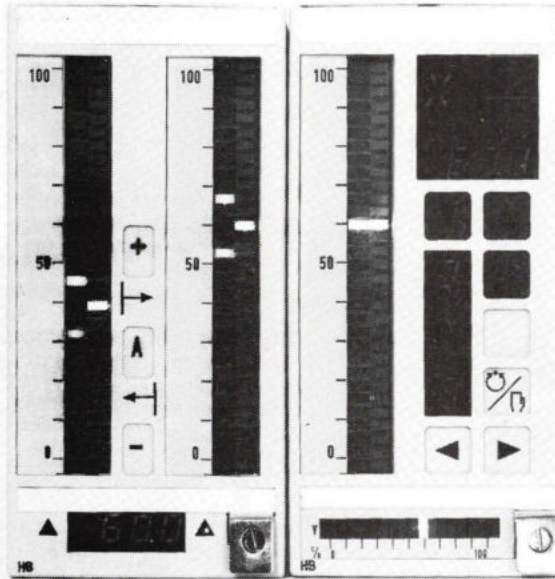
Eén van de hoofdkenmerken van

de universele regelaar is, dat dit instrument zowel als continu-regelaar, tweekunts- of driepunts-regelaar is te configureren. Hiernaast zijn er voorzieningen voor 8 binaire ingangen en 16 binaire uitgangen, waardoor het mogelijk is om een eenvoudige besturing op te bouwen.

De instrumenten kunnen via een internationaal gestandaardiseerde aansluiting aangesloten worden op computersystemen, waardoor optimaliseren mogelijk wordt. Voor gebruikers van Protronic-

instrumenten in bestaande installaties is het belangrijk te weten, dat de oude instrumenten eenvoudig kunnen worden uitgewisseld tegen deze nieuwe ontwikkeling. Ook wat het frontaanzicht betreft, is ondanks het gebruik van nieuwe technieken een harmonieuze combinatie van oude en nieuwe instrumenten mogelijk.

Inl.: Hartman & Braun Nederland BV, postbus 166, 2640 AD Pijnacker (01736) 6140.



EVALUATIEKIT VOOR VIDEO ADC

Voor de ZN440 video analoog-digitaal-omzetter is een evaluatiekit ter beschikking gekomen, zodat het niet meer nodig is om zelf een testschakeling te bouwen met alle bezwaren die dit tengevolge van de nodige hoge frequenties kan inhouden. De evaluatiekit is opgebouwd op een 160 x 100 mm Eurokaart, waarop al één ZN440 is aangebracht. Dit geeft de beschikking over een snelle 6-bits ADC.

Door het inpluggen van een tweede ADC wordt de schakeling uitgebreid tot een 7-bit ADC, terwijl zelfs nog bij gebruik van 4 ZN440's een 8-bit ADC met goede lineariteit wordt verkregen.

De zeer goede lineariteit is bereikt door een nieuw type laddernetwerk; bij het bereik van 0...16 MHz blijft deze beter dan 1/2 LSB. Als ingang kunnen een- en tweepolige spanningen van -4 ... +5 V worden geaccepteerd, terwijl de uitgangen TTL-compatibel zijn. De ZN440 is opgenomen in een 24-pens keramische DIL-behuizing, geschikt voor het temperatuurbereik 0 ... +70°C.

Inl.: Ferranti Electronics Ltd., Fields New Road, Chadderton, Oldham, Lancashire, OL9 8NP Groot-Brittannië.

HOOGSPANNINGSRELAIS

Als nieuw vacuüm- en gasgevuld hoogspanningsrelais is de EEV JG6511 geannonceerd. Dit relais is speciaal bedoeld voortoe-passingen waarbij afmetingen, hoge spanning, isolatiewaarde en veiligheid in gevaarlijke omstandigheden van zeer groot belang zijn. Het relais kan een belasting van 500 joules schakelen bij een spanning van 7,5 kV. De relais zijn tevens goedgekeurd voor gebruik bij cardiologische defibrillatoren, waarbij de veiligheid van zowel het medisch personeel als de patient van het hoogste belang is.

Inl.: EEV, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QU, Groot-Brittannië, (0245) 261777, tx.: 99103.

4-BIT LCD CONTROLLER/DRIVER

In de 7500 familie 4-bit micro's, die nu uit 16 stuks bestaat, is de μ PD7514 eveneens voorzien van

een LCD-controller/driver. Omdat het hier een complete enkelchips uitvoering betreft, die als stand-alone micro kan worden gebruikt zijn er nogal wat toepassingsmogelijkheden. De μ PD7514 is beschikbaar in een 80-pens flat pack configuratie, terwijl er bijv. voor automobieltoepassingen weinig additionele schakelingen nodig zijn. In de chip zijn een 4K x 8

ROM, een 1 Kbit (256 x 4) RAM, een 8-bit seriële interface, evt. 7 extra 4-bits I/O-poorten en een 3-bits uitgang opgenomen. De CMOS-chip vereist een +5 V voeding, terwijl de instructieset bestaat uit 97 instructies.

Inl.: NEC Electronics (Europe) GmbH, Oberrather Str. 4, 4000 Düsseldorf 30/W, BRD 650301, tx.: 8587419 necd.

COMPONENTEN



CMOS LOGICA BESTAND TEGEN STRALING

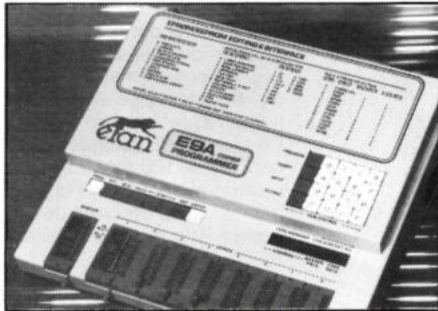
Een serie logische CMOS-schakelingen is speciaal ontworpen om bestand te zijn tegen stralingsinvloeden tot maximaal 10⁷ rads (Si). Deze schakelingen zijn vooral bedoeld voor ruimtevaart- en militaire toepassingen. De fabrikant heeft meegedeeld dat haar Mil/Aero Products Group deze componenten kan verschaffen volgens de specificaties Class S of Class B van MIL-STD-883.

Zowel Class S als Class B producten zouden geheel voldoen aan de procedures vermeld in Methods 5004 en 5005. De fabrikant heeft een brochure gepubliceerd „Radiation Hardened Technologies From National Semiconductor“ waarin nader wordt ingegaan op het proces en andere details.

Inl.: National Semiconductor, Industriest. 10, D-8080 Fürstentfeldbruck, BRD (08141) 103376, tx.: 527649.

E(E)PROM

PROGRAMMERS COPIERS SIMULATORS



VOOROP IN KWALITEIT

Met de geavanceerde techniek van Elan Digital Systems behoudt u een belangrijke technologische voorsprong. Tel daarbij de all-round service van Air Parts en u bent verzekerd van die kwaliteit die u zo op prijs stelt.

Enkele essentiële voordelen van Elan t.o.v. de concurrentie zijn: ● absolute beveiliging van de master ● down-load mogelijkheden vanuit grote computer-ontwikkelingsystemen ● fast-programming faciliteit ● dynamic access-time testing ● intelligent identifier ● intel approvement.

Middels de bon zenden wij u omgaand uitgebreide informatie over het innoverende programma van Elan. Eprom Expertise



BON Stuur ons uitgebreide documentatie over de Elan produkten.

Bedrijf _____
Naam _____
Functie _____
Adres _____
Pc/Plaats _____
Telefoon _____

Bon in gesloten, ongefrankeerde envelop zenden aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

114-09

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2418130

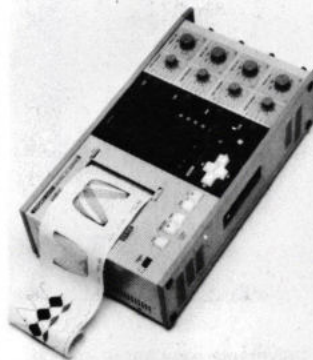
**VEELZIJDIG IN TEST-
EN MEETAPPARATUUR**

HIOKI

Introduceert

Memory XY recorders serie 8800

De nieuwe Hioki 8800* memory recorder maakt het weergeven van transient verschijnselen, schokeffecten, vibraties en drukvariaties zeer eenvoudig.



- Specificaties:
- Geheugen capaciteit 8 bit x 2 kilow. per kan. (4x)
 - Gevoeligheid 10 mV/div.
 - Nauwke. $\pm 0,35\% \pm 2$ dot
 - 4Functies:
 - I MEMORY RECORDER
Tijdbasis 100 μ s/div.
 - II STANDAARD RECORDER
4 Kan. ing., tijdbasis 1 sec./div. tot 50 sec/div.
 - III SNELLE XY RECORDER
3 Kan., XY1, XY2 en XY3
 - IV KONTINU XY RECORDER
3 Kan. XY. Overlap signaalvormweergave
 - Eenvoudige bediening d.m.v. LED-instructiemelding.
 - Diverse triggerfuncties, w.o. extern.
 - Thermisch papier, breedte 110 mm.
 - Kompakte draagb. uitvoering, afm. 420 x 240 x 117,5 mm (gewicht 8,4 kg)
 - Uitgebreide folder op aanvraag.

* 8801 - 4 kan. analoog
8802-01-3 kan. analoog/8 kan. logic.
8802-02-2 kan. analoog/16 kan. logic.

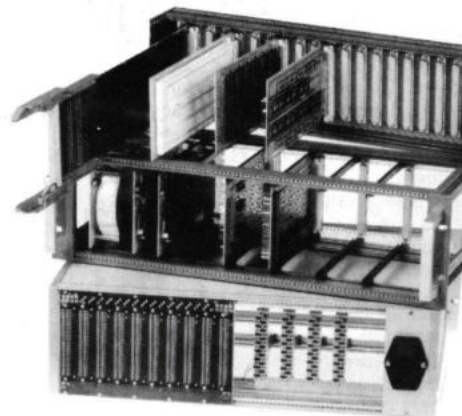


hartogs

B.V. Ingenieursbureau voor
Electrotechniek v. I. Hartogs
Streeklweg 700403
3083 AS Rotterdam
Afd. Meettechniek
Tel. 010-617833
Telex 28925

M. Seher & Co N.V.
Welzijnstraat 9-11
1080 Brussel
Tel. 02/521.46.88
Telex 61326

e eltropart



19" techniek

Beperkt zich niet tot frame en kast.

Europakaarten, sockets, konnektors, bus-systemen, voedingen en filters.

Een logisch geheel.



Postbus 50101
1305 AC Almere



03240-11531

cab

ONTSTEEKINGSSCHAKELING VOOR AUTO'S

De laatste uitbreiding van Motorola's serie lineaire geïntegreerde schakelingen voor autotoepassingen is een krachtige ontstekingschakeling. Deze schakeling betreft zijn besturingssignaal van een magnetische onderbreker en levert een nauwkeurig bepaald bobinevermogen via een externe darlingtontransistor.

De MC3334-serie werd ontworpen voor de vervangingsmarkt van de Delco ontstekingsstoepassingen met vijf aansluitingen. De nieuwe biedt een ontstekingsstelsel, dat de bougie-energie optimaliseert bij minimale vermogendissipatie. Het IC is voorzien van pennen om ontwerpen met dikkefilm- of printplaatmodulen mogelijk te maken zonder dat cross-over optreedt.

De eigenschappen van de MC3334 zijn geleidelijk ontstaan om de tijdpulsopwekking van de schakeling en de stroomregulatiebehoeften van de huidige geavanceerde auto-ontstekingen te optimaliseren. Enkele specifieke eigenschappen zijn:

- het zoeken van de beste plaats in de auto om energie optimaal te kunnen opslaan met een minimum aan verlies;
- robuuste uitvoering met ingangs/uitgangs overspanningsbeveiliging. De beveiliging treedt in werking bij 30 V accuspanning om schade door belastingsschommelingen aan het IC en de darlington te voorkomen
- er zijn weinig omringende componenten nodig en geen kritische externe weerstanden
- extern instelbare piek-bobinestroom

De MC3334 is beschikbaar in een 8-pens kunststof DIL omhulling voor conventionele montage op printplaten; er is een

chipversie voor chip- en bedragsassemblage en een 'flip' of 'bumped chip' voor golfbadsoldeermontage.

Inl.: Motorola BV, Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen (030) 443808.

IC-TEMPERATUROPNEMERS

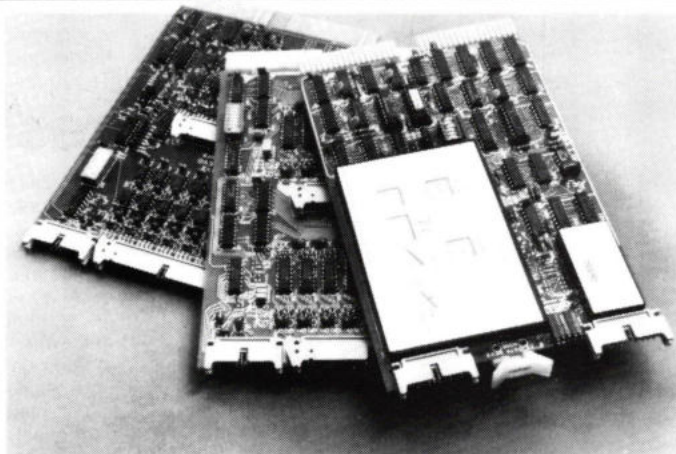
Een serie temperaturopnemers van National Semiconductor geeft een uitgangsspanning af, die recht evenredig is met de gemeten temperatuur in graden Celsius. Dit betekent dat er geen constante spanning behoeft te worden afgetrokken zoals het geval is bij temperaturopnemers met Kelvinschaal. De karakteristieke nauwkeurigheid van de opnemers wordt opgegeven als $\pm 1^\circ\text{C}$ bij kamertemperatuur en $\pm 2^\circ\text{C}$ over het temperatuurbereik van $-55 \dots +150^\circ\text{C}$. Door de geringe intern opgewekte warmtehoeveelheid, resulterend in een karakteristieke temperatuurverhoging van minder dan $0,1^\circ\text{C}$ in niet-bewegende lucht, ontstaat eveneens een goede temperatuurstabiliteit. De uitgangsimpedantie wordt opgegeven als $0,1 \Omega$ bij 2 mA, de lineaire uitgangsspanning als $10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. De voeding bij $4 \dots 30 \text{ V}$ bedraagt minder dan $60 \mu\text{A}$.

Inl.: National Semiconductor, Industriestr. 10, D-8080 Fürstentfeldbruck, BRD, (08141) 103376, tx.: 527649.

AD-KAARTEN

Auriema introduceert Q-bus A/D kaarten met maximaal 128 hoog- en/of laag-niveau ingangen. De Q-bus kaart type ADAC 1114 AD heeft 8 programmeerbare bereiken van 10 mV tot 10 volt volle schaal.

De mogelijkheid om hoge en lage ingangssignalen door elkaar te gebruiken en een 12-bit resolutie maakt deze kaart geschikt voor



een groot aantal analoge toepassingen. Doordat de aard van de ingangen via software wordt gekozen, zoals thermokoppeltypes, RTD, drukcel of rekstrook, kunnen gemakkelijk veranderingen in de I/O aangebracht worden.

De kaarten hebben een 250 volt common mode protectie zonder dat de scansnelheden beïnvloed worden.

Inl.: Auriema Nederland BV, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven.

VERVANGINGSMIDDEL VOOR GOUD BIJ CONTACTEN

Recent is de ontwikkeling afgesloten van een nieuw oppervlaktebehandelingsproces, dat goede perspectieven biedt voor het vervangen van goud als oppervlaktelaag bij contacten. Het onderzoek was gericht op het vinden van een legering, die goedkoper was dan goud, maar wel uiteraard de vereiste natuurkundige en elektrische eigenschappen bezat. De fabrikant denkt na jarenlange research hierin te zijn geslaagd door het gebruik van een palladium-nikkel-legering. De voornaamste eigenschappen zijn:

- geringere poreusheid dan andere vergelijkbare legeringen;
- betere buigbaarheid van kobalt-goud-coating;
- gelijke contactweerstand als goud;
- geen ontstaan van hoge inwendige spanningen en micro-cracking;
- geen katalyse-effecten;
- soldeerbaarheid gelijk aan zacht goud.

Dit najaar zijn de eerste $0,64 \text{ mm}$ vierkante pennen, voorzien van deze oppervlaktelaag op de markt gekomen, onder de naam „BergPin“.

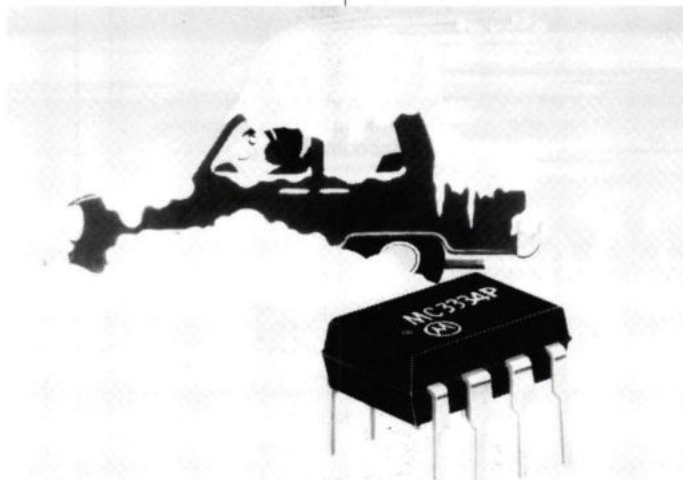
Inl.: Du Pont de Nemours International SA, postbus, CH-1211 Genève 24, Zwitserland (022) 378111, tx.: 422512.

AUTOMATISCH KABELTESTSYSTEEM

Een van een microprocessor voorzien automatisch kabeltest-systeem dat oorspronkelijk werd ontworpen voor kabelcontrole in gevechtstanks is nu tevens beschikbaar gekomen voor andere militaire en niet-militaire systemen. Te denken valt aan bijv. het spoorweginstelsel, signaleringsbekabeling in elektrische centrales en uiteraard nog steeds complexe wapensystemen. Het testsysteem heeft drie bedrijfstoestanden, namelijk:

1. automatische controle van aparte cycli op grond van in de PROM aangebrachte parameters;
 2. automatische multi-cyclus test, waarbij de onder 1 genoemde cyclus continu wordt gerepeteerd o.a. voor het vaststellen van interne fouten;
 3. niet-standaard methode voor het testen van aan-af-bekabelingen.
- Er kunnen maximaal 96 geleiders per kabel worden gecontroleerd op juiste aansluiting, continuïteit en kortsluiting gedurende een testcyclus van 2 s. De data-uitgang bestaat uit een 8-karakter alfanumeriek display. Het systeem voldoet volledig aan militaire specificaties, dissipeert een vermogen van 10 W maximaal en heeft de afmetingen $360 \times 270 \times 310 \text{ mm}$, bij een gewicht van 12 kg.

Inl.: Marconi Space & Defence Systems Ltd., Marketing Dept., The Grove, Warren Lane, Stanmore, Middlesex, HA7 4LY Groot-Brittannië, (01-954) 2311, tx.: 22616.



Pie Medical besteedt een aanzienlijk gedeelte van haar capaciteit aan nieuwe Research en Development. Binnen onze afdeling ontwikkeling zijn een dertigtal medewerkers werkzaam, die kunnen beschikken over de meest moderne hulpmiddelen. Ter versterking van deze groep zoeken wij een:

research medewerker

Hij/zij zal worden belast met het onderzoek naar de verbetering van de ultrasone signaalopwekking en ontvangst in combinatie met de analoge en digitale verwerking ervan. Na een korte inwerkperiode zal de medewerker zelfstandig richting moeten geven aan de door hem op te stellen onderzoeksprogramma's. Daarnaast zal hij/zij leiding gaan geven aan enkele assistent medewerkers.

Vereist zijn:

- Zeer gedegen kennis en ervaring op het gebied van de analoge elektronica en ultrasone transducereigenschappen op minimaal H.T.S.-niveau.
- Ervaring met het beoordelen van (medische) imaging beelden.
- Een grote mate van zelfstandigheid m.b.t. de opzet, begeleiding en beoordeling van elektronische en fysische experimenten.
- Belangstelling voor de klinische toepassing en ontwikkeling van ultrasone diagnose systemen.

Binnen de ontwikkelingsgroep wordt in projectvorm aan een aantal nieuwe producten gewerkt.

Ter uitbreiding van deze groep zoeken wij een ervaren

senior development engineer

ir./ing.

Leeftijd 25-40 jaar

Na een inwerkperiode zal hij/zij worden belast met de verdere uitontwikkeling van nieuw type echografie scanner voor cardiologische toepassing.

Een ruime ervaring in digitale en analoge elektronische technieken is hiervoor beslist vereist.

Naast de benodigde vakkennis dienen kandidaten te beschikken over een behoorlijke dosis inventiviteit en moeten in staat zijn hun werkzaamheden met een grote mate van zelfstandigheid uit te voeren.

Voor beide functies bieden wij:

- Opname binnen een enthousiast team van creatieve medewerkers
- Uitstekende salarisregeling
- Uitgebreide arbeidsvoorwaarden

Pie Medical is een innovatief, sterk groeiend bedrijf dat zich toelegt op de ontwikkeling en het vervaardigen van geavanceerde medisch elektronische apparatuur.

Intensieve research en ontwikkeling van nieuwe imaging technieken heeft geleid tot een eigen programma van unieke diagnostische systemen. De productie hiervan vindt volledig in Nederland plaats.

Voornamelijk op het gebied van ultrasone onderzoeksmethoden (echografie) heeft Pie Medical specifieke kennis ontwikkeld. Middels een groeiend aantal eigen verkoopkantoren bestrijkt zij een belangrijk gedeelte van de internationale medische markt.



Pie Data Medical

Philipsweg 1
6227 AJ Maastricht
Tel. 043-612121



Pie Data Medical

Nadere inlichtingen omtrent vermelde functies kunt U krijgen bij Dhr. H. Wagemans of Dhr. G. Keltjens.

Belangstellenden worden verzocht hun schriftelijke sollicitaties te richten aan de directie.

COMPONENTEN? ELPROMA!

Grote voorraad

48 uur service

Gespecialiseerd

Kwaliteit

Bovendien:

krijgt u bij ons direkt de juiste man
aan de lijn.

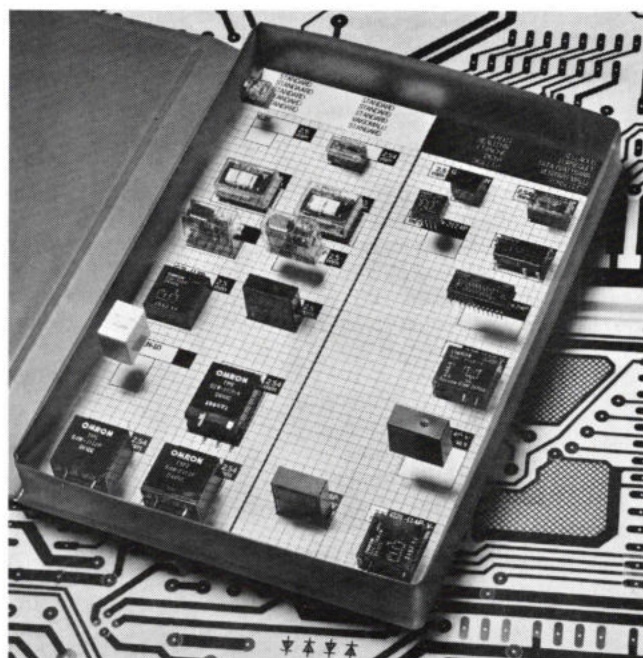
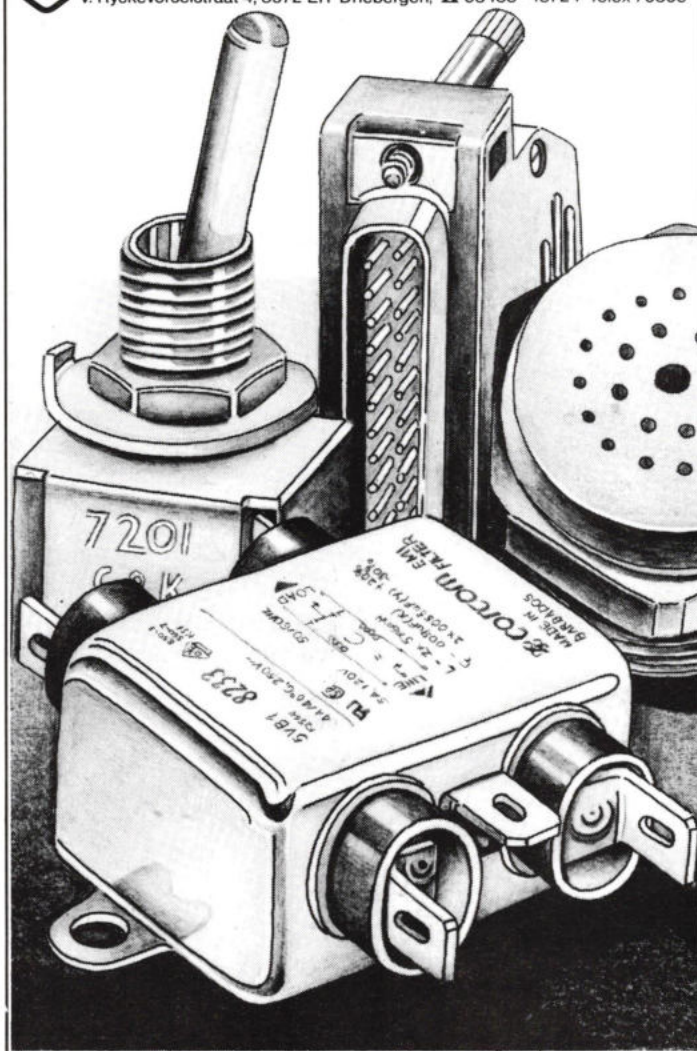


Leveringsprogramma: Connectoren, Schakelaars, Filters, Buzzers, Breadboards, Mini-circuitbreakers, Leds.

Vertegenwoordigingen: C&K • Corcom • Contact • Imo • H&T • Fabricec • Mec • Teka • Wisher • STM • Wustlich • Porta Data • Nikko • Ceep.

ELPROMA BV

v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen, ☎ 03438 - 18724 Telex 70305



Hoe kunnen 21 printrelais u zoveel vrijheid en ruimte geven?

Onlangs onderzochten wij de vraag vanuit de markt en kwamen daarbij tot de konklusie, dat met slechts 21 printrelais vrijwel iedere toepassingsvorm mogelijk is.

Een uitgekende serie.

In deze reeks elektromechanische relais zult u een antwoord vinden op uw problemen als ruimtegebrek, uitzonderlijk hoog- of laag schakelvermogen, lage aanspreekspanning, binnendringen van soldeervloeistof of aantasting tijdens het reinigingsproces.

Een paar voorbeelden.

De G2E is slechts 16,2 x 11,5 x 11,7 mm, en het DIP-relais G2N is slechts 8 mm hoog en heeft een aanspreekvermogen van 80 mW... de G4W kan belastingen schakelen tot 15 A, terwijl de G2V ook zeer lage belastingen tot 10 µA kan schakelen.

Omron - groot in kleine relais.

Deze 21 relais zijn gekozen uit een reeks van meer dan 150 printrelais. Omron houdt zich sinds 1933 bezig met de fabrikage van relais, is vandaag de dag één van de belangrijkste producenten, behoort tot de marktleiders en heeft al honderden miljoenen relais verkocht over de hele wereld. Als u nu aan het ontwerpen bent en printrelais toe gaat passen, wacht dan niet tot morgen. Zond vandaag de bon in voor onze nieuwe brochure of nog beter, laat één van onze technische medewerkers u de uitgekende serie tonen.

Technologie van morgen in componenten van vandaag...

CARLO GAVAZZI
OMRON

JA! ☐ Zond mij de nieuwe printrelais
katalogus.

☐ Toon mij de uitgekende serie.



Naam _____

Bedrijf _____

Adres _____

Postcode/Plaats _____

CARLO GAVAZZI OMRON BV · Jan Rebelstraat 2 · 1069 CB Amsterdam

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

AEG 70
Air Parts 52, 72
Analog Devices 30
APR Elektronica 12
Auriema 12, 65
Avio Diepen 28
AVT (bijsluiter)

Belpa 37
De Buizerd Electronica 32
Bodamer 13
Bourns 68, 65
Brutech Electronics 56
Burr Brown 4, 5

Carlo Gavazzi Omron 77
Cisper Electronics 68
Comcontrol 71

Deutsche Messe 27
Diode 28, 42, 43, 58
Dugras 37

El-Contronic 34
Elproma 32
Elspec 77
Eltrapart 69

Adverteerdersindex

Euroelectron 57
Fluke 32, 40

Hartogs 72
Hestel 66
Hewlett Packard 0-2, 45
Holland Electronics 37

Intra Electronics 18, 50, 72
ITT 72

Keithley Instruments 20
Klaasing electronics 62, 0-4
Klees Electronics 62
KTT 74

Manudax 22, 32, 38
Matrox 69
Micro Mundo 52, 53
Microtronica 54

Newport Electronics 15
Nicolet 6
Nijkerk Electronica 66

Pentec 18
Pie Data Medical 76

Ripa Electronics 24
Rijff Kwarts Techniek 37

SCS 26, 66
SEB Souriau 22, 38

Technical Tools 24
Tekelec Airtronic 44
Tektronix 64, 79
Telec 46
Tetraco 18

Varilec 68
Vekano 60, 61
Vierpool 78
VMES 12, 66
Vogels 20, 48, 58
V&N 44

Belangrijke telefoonnummers

Advertentieserveringen:
H. Smienk 05700-91471
Materiaal: 05700-91693
Aanvragen bewijsnummers:
05700-91478
Vragen over betalingen:
05700-91484

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471

Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Aylmer Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058

Mikroprocessor gestuurde en PC keyboards van Vierpool



- ergonomisch toetsenveld in vlakke behuizing (<30 mm.), zeer moderne vormgeving.
- uitgevoerd met het bekende "Gold-Crosspoint" kontaktpincipe.
- Mikroprocessor + EPROM voor sturing van het Keyboard.
- volledige ASCII-kodering, zowel parallelle als seriële uitgang in vier mode bediening.
- programmering van functie-toetsen mogelijk.
- IBM, Apple en Atari compatibele PC-keyboards zijn snel leverbaar.

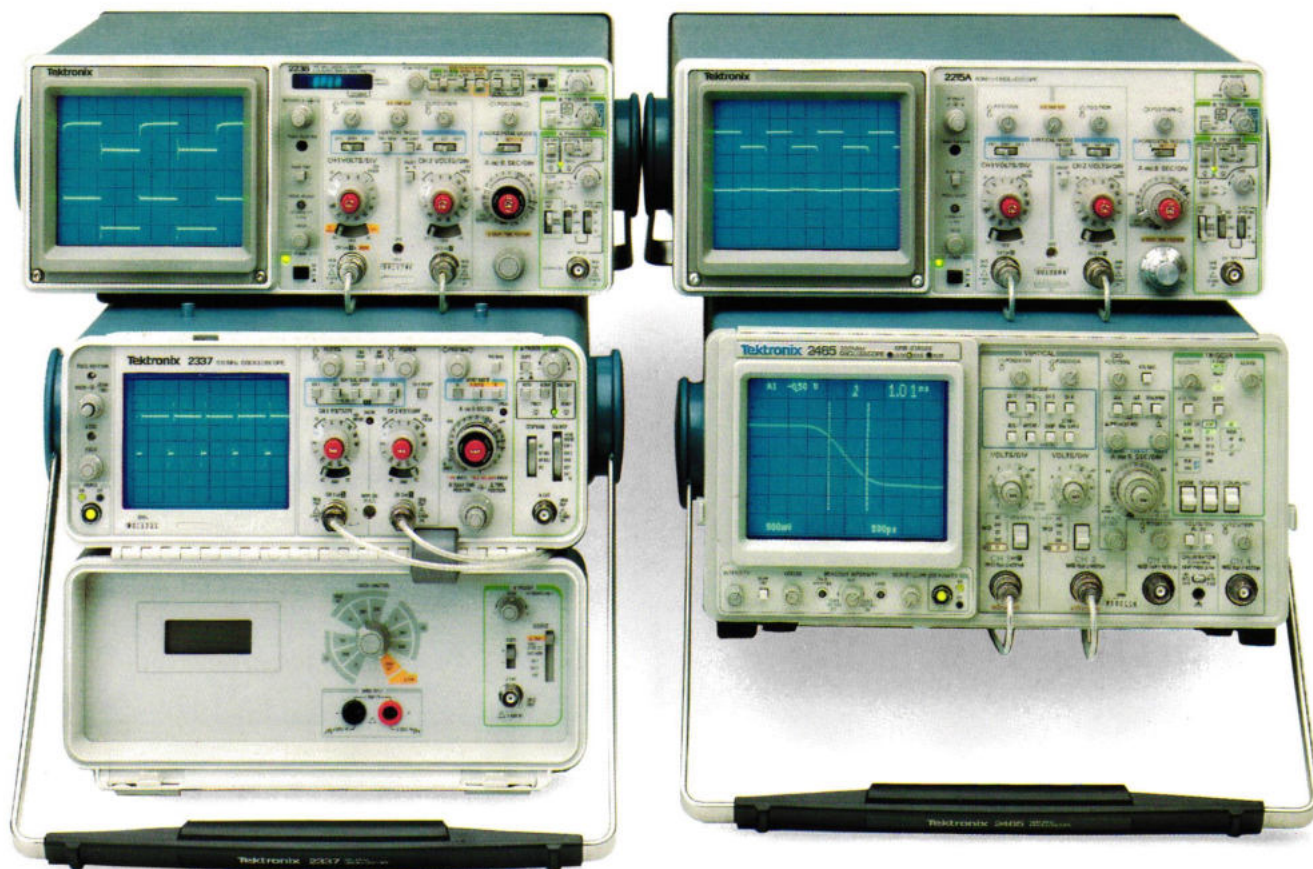
Betrouwbare data input.....

CHERRY

vierpool

Postbus 8468 1005 AL Amsterdam. Tel. 020-11 13 11

Als het gaat om draagbare oscilloscopen is er één naam die centraal staat: Tektronix.



Een klasse apart: de Tek 2000 familie draagbare oscilloscopen.

Elke oscilloscoop uit de Tek 2000 familie is geoptimaliseerd voor bepaalde toepassingsgebieden of werkomstandigheden.

Toch hebben ze steeds één ding met elkaar gemeen: kwaliteit die ontegenzeggelijk Tektronix is. Kortom, wie kiest voor een oscilloscoop uit de Tek 2000 familie, kiest voor eenvoud van bediening, draagbaarheid, betrouwbaarheid en doelmatige nauwkeurigheid voor het sneller bereiken van betere meetresultaten, voor meer prestaties.

Ook voor uw toepassing is er de juiste draagbare Tek oscilloscoop.

Voor toepassingen tot 60 MHz is er de 2213A of 2215A met dubbele tijd-basis. Tot 100 MHz gaan de 2235 en de 2236 met geïntegreerde counter/timer/DMM. Voor service doeleinden zijn er de extra duurzame typen 2335, 2336 en 2337. Robuust uitgevoerde oscilloscopen die u ook onder zware omstandigheden niet in de steek laten.

Tenslotte het 150 MHz type 2445 en 300 MHz type 2465, beide ook leverbaar met GPIB en/of TV optie.

Prestatie-leiders in de wereld van de draagbare oscilloscopen.

Voor elk lid van de Tek 2000 familie geldt bovendien drie jaar volledige garantie, uitstekende dokumentatie en wereldwijde support.

Voor meer informatie kunt u uiteraard altijd contact opnemen.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD BADHOEVEDORP
tel. 02968-1456

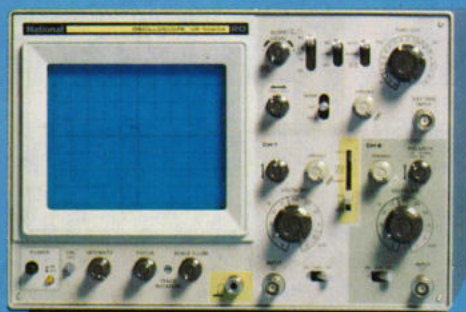


National

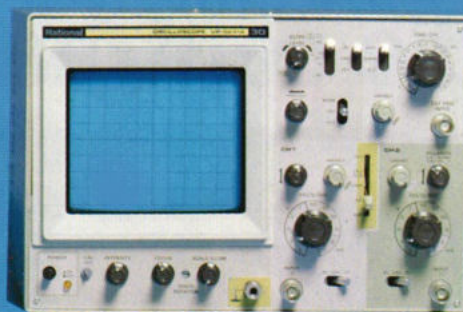
een bekende naam

"Pana Scope" een nieuwe serie oscilloscopen

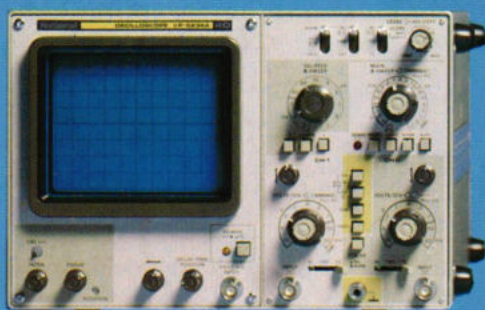
Onze voorraad modellen



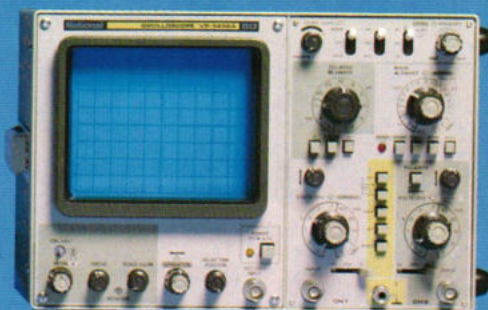
VP5220A: 20MHz, 1mV dual trace



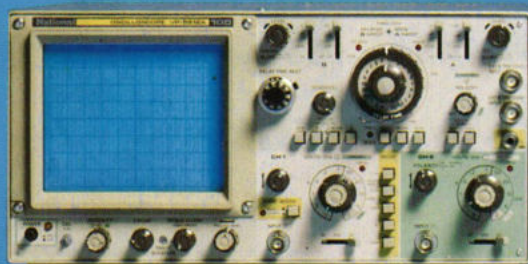
VP5231A: 30MHz, 1mV dual trace



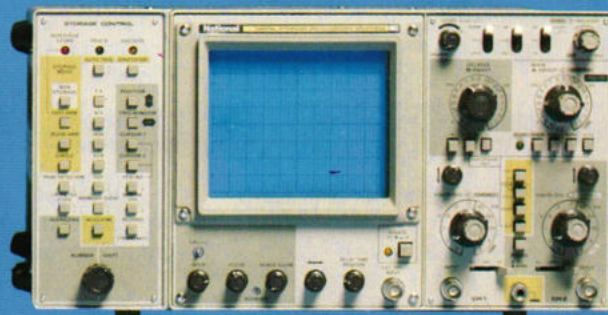
VP5234A: 40MHz, delayed sweep, triple trace



VP5256A: 60MHz, delayed sweep trace



VP5512A: 100MHz, 4-channel, 8-trace



VP5730A: 50MHz, dual trace, digital storage

Bedrijfszekerheid, bedieningsgemak en sublieme gebruiksmogelijkheden zijn de uitgangspunten geweest bij de ontwikkeling van de "Pana Scope"-serie. Met name de zeer stabiele triggering draagt zeer veel bij aan een groot bedieningsgemak.

Wij bij Klaasing Electronics zijn hiervan overtuigd, nu U nog. Vraag hiertoe documentatie of nog beter demonstratie aan.

Een ander zeer belangrijk voordeel van de "Pana Scopes" is dat ze direkt leverbaar zijn: uit voorraad Oosterhout.



KLAASING ELECTRONICS

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, Telefoon: 01620-51400, Telex: 54598.